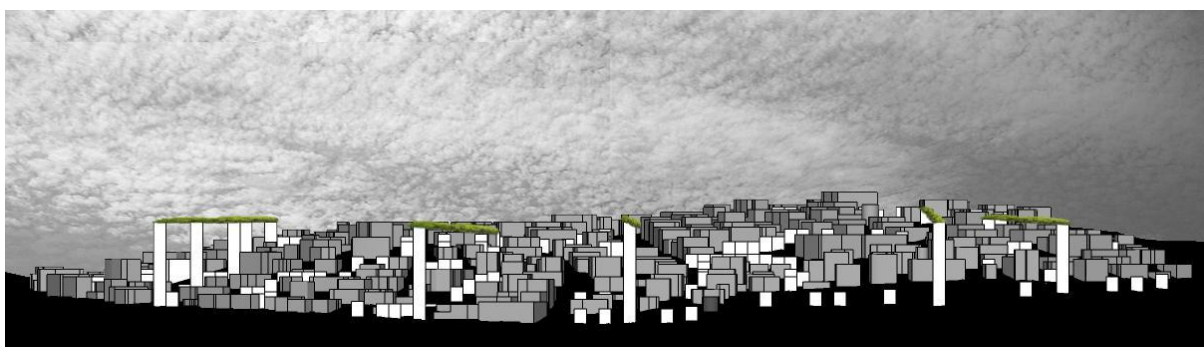




FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA - FACULDADE DE ARQUITECTURA

**MENOS CARBONO, MAIS ENERGIAS RENOVÁVEIS
ALTO DA COVA DA MOURA - ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA**



Tânia Sofia Bico Ferreira
(Licenciada)

Projecto para obtenção do Grau de Mestre em Planeamento Urbano e Territorial

Orientadora Científica:
Professora Doutora Filipa Maria Roseta Vaz Monteiro

Júri

Presidente: Doutora Isabel Raposo
Vogais: Doutor Vasco Moreira Rato
Doutora Filipa Mária Roseta Vaz Monteiro

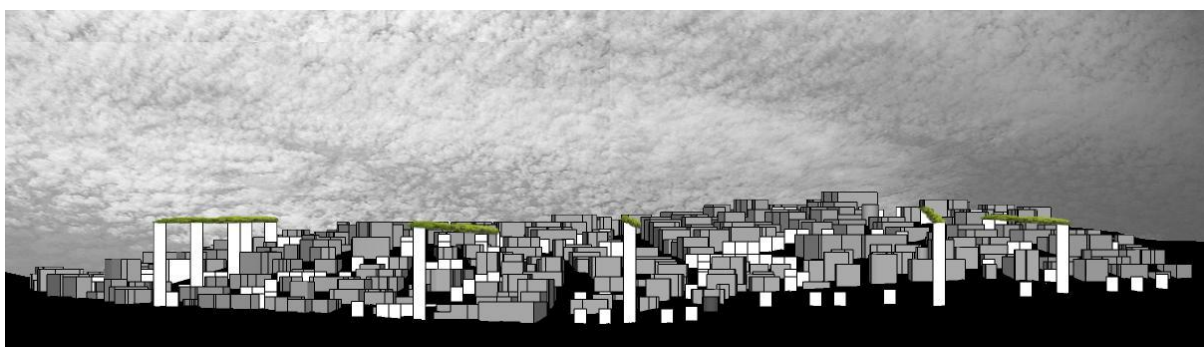
Lisboa, FAUTL, Dezembro 2010



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA - FACULDADE DE ARQUITECTURA

**MENOS CARBONO, MAIS ENERGIAS RENOVÁVEIS
ALTO DA COVA DA MOURA - ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA**



Tânia Sofia Bico Ferreira
(Licenciada)

Projecto para obtenção do Grau de Mestre em Planeamento Urbano e Territorial

Orientadora Científica:
Professora Doutora Filipa Maria Roseta Vaz Monteiro

Júri

Presidente: Doutora Isabel Raposo
Vogais: Doutor Vasco Moreira Rato
Doutora Filipa Mária Roseta Vaz Monteiro

Lisboa, FAUTL, Dezembro 2010



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA - FACULDADE DE ARQUITECTURA

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Menos Carbono, Mais energias renováveis | Alto da Cova da Moura | Energia solar fotovoltaica

NOME DO ALUNO: Tânia Sofia Bico Ferreira

ORIENTADORA: Prof. Doutora Filipa Maria Roseta Vaz Monteiro

MESTRADO: Integrado em Arquitectura com especialização em Planeamento Urbano e Territorial

DATA: Dezembro de 2010

RESUMO

O objectivo do Projecto Final apresentado neste documento pretende demonstrar que é possível, mesmo em meios carenciados ao nível económico como bairro da Cova da Moura, a implementação de novas tecnologias para a obtenção de energia.

Foi proposta a análise de três projectos que se mostraram essenciais para o desenvolvimento de um plano de pormenor e programa de energias renováveis para a Cova da Moura. Foram então alvo de investigação o projecto Forwarding Dallas, Texas; o projecto Natura Towers, Lisboa; e o projecto Masdar City, Abu Dhabi. Os três projectos inserem-se em contextos económicos e sociais bastante distintos uns dos outros, mas seguem num único objectivo, encontrar o ideal da sustentabilidade urbana.

Das fontes de energias renováveis disponíveis para implementação em meio urbano, a que foi o epicentro do meu estudo foi a energia solar fotovoltaica. Esta fonte de produção de energia eléctrica foi explicada desde a sua origem até aos meios que actualmente dispomos para a podermos aplicar em nossas casas.

Percebendo como foram aplicadas as fontes de energias renováveis, em principal a energia solar fotovoltaica, nos três projectos analisados de início, foi possível então propor a utilização destas fontes no bairro da Cova da Moura. Esta proposta de implementação de novas tecnologias surge subjacente a uma proposta de pormenor com vista na reabilitação urbana do bairro. É feita uma descrição da problemática instaurada neste bairro, pelo que se mostrou essencial propor uma reabilitação do mesmo de modo a tentar solucionar os problemas ao nível da qualidade do edificado habitacional.

Este Relatório é complementado com a proposta de reabilitação urbana para a Cova da Moura e, sobretudo, com a demonstração efectiva de que é possível uma mudança de paradigma do bairro e também é possível tornar este núcleo urbano num núcleo exemplar no uso de energias renováveis.

Palavras-chave: reabilitação urbana, nova habitação, residência universitária, fotovoltaicos,



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA - FACULDADE DE ARQUITECTURA

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Less carbon, more renewable energies | Alto da Cova da Moura | Solar energy fotovoltaic

Menos Carbono, Mais energias renováveis | Alto da Cova da Moura | Energia solar fotovoltaica

ABSTRACT

This paper aims to demonstrate that the implementation of new technologies to obtain energy is possible even in the poor neighborhood of Cova da Moura,.

The paper includes the analysis of three projects which were essential for developing a detailed plan and program of renewable energy for Cova da Moura. These projects were: Forwarding Dallas, Texas; the project Natura Towers, Lisbon; and the project Masdar City, Abu Dhabi. The three projects are located in economic and social contexts quite different from each other, but follow a single goal: to obtain urban sustainability.

Of the sources of renewable energy available the epicenter of my study was photovoltaic solar energy. This source of energy generation is explained in this paper from its origin to the means currently available to us that we can apply in our homes.

After studying the methods in which renewable energy sources, mainly the solar photovoltaic energy, were applied in the three projects examined, it was then possible to propose the use of these sources in Cova da Moura. This proposed implementation of a new technology emerges along with a proposal in detail which aims to rehabilitate Cova da Moura. The paper proposes a description of this neighborhood's problem so as to propose a rehabilitation of the same order to try to solve the problems as far as quality of housing.

The paper concludes with the proposed urban renewal and especially with the actual demonstration that it is possible a paradigm shift in the neighborhood and it is also possible to make this urban core of a paradigmatic example in the use of renewable energy

Key-words: urban regeneration, new housing, university residence, PV

ÍNDICE

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES	11
2. O ESTADO DA ARTE	16
3. NATURA TOWERS	21
3.1 MSF – TUR. IM.	21
3.2 O PROJECTO NATURA TOWERS	22
3.2.1 GJP ARQUITECTOS ASSOCIADOS	22
3.2.2 SUSTENTABILIDADE DOS EDIFÍCIOS	25
3.2.3 POUPANÇA ENERGÉTICA ANUAL	26
3.3 NATURA TOWERS - PAINÉIS FOTOVOLTAICOS	27
4. FORWARDING DALLAS	29
4.1 ATELIE MOOV E DATA	29
4.2 FORWARDING DALLAS – TEXAS – ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA	29
4.2.1 ESTRATÉGIA DO PROJECTO	34
4.2.2 FORMA DO QUARTEIRÃO	35
4.2.3.1 ESTRATÉGIA VERDE	36
4.2.3.2 ÁGUA	36
4.2.3.3 CONSTRUÇÃO	37
4.2.3.5 FACHADAS	37
4.2.3.6 DIVISÕES “WALLING”	37
4.3 FORWARDING DALLAS – PAINEIS FOTOVOLTAICOS	37
5. MASDAR CITY – ABU DHABI – ESTADO DOS EMIRADOS ÁRABES UNIDOS	41
5.1 FOSTER AND PARTNERS	41
5.2.O PROJECTO MASDAR CITY	41
5.3 MASDAR CITY – PAINEIS FOTOVOLTAICOS	44
6. O SISTEMA FOTOVOLTAICO	47
* (CARLOS FIGUEIREDO, TÂNIA FERREIRA, 2010)	47
6.1 A SUA ORIGEM	47

6.2 A ENERGIA SOLAR	48
6.3 A POLÍTICA ENERGÉTICA DE PORTUGAL	51
6.4 IMPACTO DAS LEIS EUROPEIAS NA POLÍTICA ENERGÉTICA PORTUGUESA	52
 7. COVA DA MOURA – AMADORA – PORTUGAL	 55
 7.1 DESCRIÇÃO DO OBJECTO DE PROJECTO – COVA DA MOURA	 56
 8. REABILITAÇÃO URBANA – PLANO DE PORMENOR DA COVA DA MOURA	 59
 8.1 O PROJECTO - DESENVOLVIMENTO	 63
8.2 ENERGIAS NA COVA DA MOURA	64
8.3 A CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA URBANA E ARQUITECTÓNICA – MATERIAIS PROPOSTOS	65
8.4 RESULTADOS CONCRETOS DO PLANO DE PORMENOR	67
 9. CONCLUSÃO	 70
 10. BIBLIOGRAFIA	 72

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

<i>Fig. 1 Alterações climáticas, o degelo dos glaciares.....</i>	<i>13</i>
<i>Fig. 2 A Crise do Petróleo, imagem alegórica</i>	<i>13</i>
<i>Fig. 3 - Novas fontes de energia</i>	<i>14</i>
<i>Fig. 4 Fotovoltaicos em película dobrável</i>	<i>17</i>
<i>Fig. 5 Fotovoltaicos em telhas cerâmicas</i>	<i>17</i>
<i>Fig. 6 Fotovoltaicos em película de filme.....</i>	<i>17</i>
<i>Fig. 7 Natura Towers</i>	<i>17</i>
<i>Fig. 8 Forwarding Dallas.....</i>	<i>17</i>
<i>Fig. 9 Masdar City.....</i>	<i>17</i>
<i>Fig. 10 MSF, logótipo.....</i>	<i>21</i>
<i>Fig. 11 – GJP arquitectos, logótipo</i>	<i>22</i>
<i>Fig. 12 Natura Towers, vista geral do projecto</i>	<i>22</i>
<i>Fig. 13 Reservatório de recolha de águas pluviais para armazenamento e posterior utilização</i>	<i>23</i>
<i>Fig. 14 Estrutura verde nas fachadas e no interior do edifício</i>	<i>24</i>
<i>Fig. 15 Natura Towers, vista aérea.....</i>	<i>24</i>
<i>Fig. 16 Espaço de estar público entre os dois edifícios de escritórios.....</i>	<i>24</i>
<i>Fig. 17 - Psto de transformação e baterias de armazenamento da energia vinda dos painéis fotovoltaicos</i>	<i>27</i>
<i>Fig. 18 Painéis Fotovoltaicos inseridos nas fachadas</i>	<i>28</i>
<i>Fig. 19 Forwarding Dallas, vista aérea</i>	<i>30</i>
<i>Fig. 20 O Quarteirão propostos para Dallas, projecto final.....</i>	<i>32</i>
<i>Fig. 21 - "Montanha" tipo da proposta, espaço de habitação e laser</i>	<i>33</i>
<i>Fig. 22 Fotografias tiradas à única maquete feita pela equipa de projecto, no gabinete dos MOOV.....</i>	<i>34</i>
<i>Fig. 23 Esquema evolutivo da forma do quarteirão</i>	<i>36</i>
<i>Fig. 24 Esquema evolutivo que representa a estratégia urbana do projecto</i>	<i>37</i>
<i>Fig. 25 Representação do funcionamento do painéis fotovoltaicos nos estores das habitações</i>	<i>38</i>
<i>Fig. 26 Perspectiva e montagem do projecto proposto para a cidade de Masdar</i>	<i>41</i>
<i>Fig. 27 - Imagem de interiores do projecto lembrando as construções árabes tradicionais</i>	<i>42</i>
<i>Fig. 28 - Fotografia da maquete do projecto habitacional</i>	<i>43</i>
<i>Fig. 29 Solar Impluse HB - SIA, avião com 12 mil células solares fotovoltaicas nas suas asas</i>	<i>43</i>
<i>Fig. 30 – Markus Scherdel, piloto alemão que protagonizou os dois voos teste do Solar Impulse.....</i>	<i>43</i>
<i>Fig. 31 Imagem representativa de espaço exterior da cidade de Masdar, é possível ver as circunferências colocadas como se fossem um tecto, são na verdade painéis fotovoltaicos.....</i>	<i>44</i>
<i>Fig. 32 Imagem representativa de espaço exterior, também contendo painéis fotovoltaicos.....</i>	<i>44</i>
<i>Fig. 33 Fotografia da maquete do projecto, zonas habitacionais e outras</i>	<i>45</i>
<i>Fig. 34 Alexandre Edmond Becquerel</i>	<i>47</i>

<i>Fig. 35 Engenheiro da Bell Labs, a testar a bacteria solar em 1954</i>	<i>48</i>
<i>Fig. 36 Central eléctrica em Espanha, espelhos captam a luz solar que incide na Terra</i>	<i>49</i>
<i>Fig. 37 Esquema de solução passiva: janelas, sombra e pinturas</i>	<i>49</i>
<i>Fig. 38 Esquema de solução activa: orientação, isolamento térmico.....</i>	<i>49</i>
<i>Fig. 39 - Pequena maquete de dois painéis solares</i>	<i>50</i>
<i>Fig. 40 Reclame publicitário feito pelo governo Português em 2008/2009.....</i>	<i>51</i>
<i>Fig. 41 Esquema lançado pelo grupo EDP para a cidade de Évora, a primeira cidade inteligente no nosso país .</i>	<i>52</i>
<i>Fig. 42 Terreno da Quinta do Outeiro antes de ser ocupado.....</i>	<i>55</i>
<i>Fig. 43 Fotografia explicativa da situação ilegal que se vive no bairro, as puxadas de electricidade</i>	<i>56</i>
<i>Fig. 44 Esquema de localização da Cova da Moura</i>	<i>56</i>
<i>Fig. 45 Vista aérea sobre o bairro da Cova da Moura</i>	<i>57</i>
<i>Fig. 46 Fotografia tirada num dos fins-de-semana em que a população se juntou "Junta Mó" para construir umas escadas públicas</i>	<i>59</i>
<i>Fig. 47 Fotografias representativas da sociabilidade e do bem estar da população no bairro</i>	<i>61</i>
<i>Fig. 48 Apresentação da proposta de Plano de Pormenor para a Cova da Moura, uma vista geral do bairro requalificado.....</i>	<i>65</i>
<i>Fig. 49 Imagens da construção e aplicação do material MEGAPAN, em obra</i>	<i>66</i>
<i>Fig. 50 MEGAPAN</i>	<i>66</i>
<i>Fig. 51 Esquema das camadas constituintes da parede</i>	<i>67</i>

1. INTRODUÇÃO



Fig. 2 A Crise do Petróleo, imagem alegórica



Fig. 1 Alterações climáticas, o degelo dos glaciares

A crise petrolífera a que temos vindo a assistir desde os anos setenta / noventa, e a forte instabilidade do nosso tempo devido às alterações climáticas, têm sido de facto o tema central de variadíssimos encontros entre organizações mundiais, grupos nacionais, entidades estatais, escolas e universidades, que procuram encontrar meios que nos possibilitem pensar no nosso futuro com qualidade e garantias de continuidade para todos. Falo de inúmeras conferências e seminários que ocorrem durante todo o ano, quer em Portugal quer fora do nosso país, dou como exemplo, em Portugal, o seminário com o tema “A DIMENSÃO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO PLANEAMENTO URBANO” promovida pela LISBOA E-nova, que decorreu em Lisboa no dia 17 de Março de 2010; e fora de Portugal o seminário internacional cujo título é “WORLD RENEWABLE ENERGY, CONGRESS 2011 - SWEDEN”, a decorrer na Suécia em 2011. Ou seja pretende-se promover um futuro sustentável e ecológico para todos, e que para isso trabalhemos todos em conjunto no mesmo sentido.

Muito se tem trabalhado para obter este ideal de sustentabilidade, um futuro com custos para o ambiente e uma garantia para a nossa sobrevivência e futuras gerações na esfera deste planeta que sempre nos acolheu. Promove-se cada vez mais a utilização de fontes de energias renováveis. O problema que se tenta solucionar para alcançar o tão ansiado futuro sustentável, está na base e na origem de todas as fontes de energia que utilizamos no nosso dia-a-dia. Esta fonte, o petróleo, é uma fonte esgotável (segundo o que nos foi passado empiricamente), e o fim da mesma não está muito longe de acontecer, embora já existam alguns artigos científicos que vêem e querem demonstrar o contrário, e que estamos todos a ser enrolados numa mentira que apenas beneficia os donos do petróleo. Alguns cientistas afirmam que, o petróleo não é uma fonte esgotável, pois ele não é um combustível fóssil tal como nos têm dito ao longo dos tempos, mas sim uma matéria que é gerada naturalmente no interior da terra, daí as longas e intermináveis perfurações feitas no solo (Rui Oliveira, 2010), para a sua obtenção. Apesar de haver sinais de uma maior clareza desta situação nada é ainda muito esclarecedor e certo relativamente ao fim ou não do petróleo. Contudo, e mantendo esta problemática à parte, quer estejamos a atingir o fim das nossas reservas de petróleo ou não, é necessário encontrar outras formas

de obtenção de energia, formas mais limpas e ecológicas que a obtenção do petróleo. Não se trata de apenas de uma problemática para resolver o fim de uma matéria-prima que até agora foi sempre essencial na nossa vida, mas trata-se sim, de encontrar formas limpas e amigas do ambiente, aproveitando o que a natureza nos presenteia todos os dias, por exemplo, o sol.

Por este facto é necessário introduzir novos meios de obtenção de energia sem a utilização do petróleo.

Os longos anos que a comunidade de investigação, quer ao nível mundial quer ao nível nacional, têm fornecido neste âmbito várias soluções e competências, que permitem já haver uma carteira de soluções plausíveis de aplicação em qualquer local, para que se possa abrir então as portas para um futuro sustentável, e sem quebra da qualidade de vida, a que tão habituados estamos todos nós até à data. São soluções que utilizam fontes naturais geradas pelo nosso planeta, e que por si só são renováveis e não poluem o meio ambiente na sua utilização e implementação. Trata-se de aproveitar a força da nossa



Fig. 3 - Novas fontes de energia

natureza em prol do nosso futuro e bem-estar. Estas soluções vão desde a área da geotermia, da recolha de águas pluviais, da biomassa, da eólica, da energia solar térmica e da energia solar fotovoltaica, das energias das ondas, etc. São de facto uma imensidão de soluções técnicas que podem ser abarcadas para solucionar este problema que nos assola.

O tema central do trabalho aqui apresentado consiste na aplicação de uma destas tecnologias, a energia solar fotovoltaica. Esta é para mim a tecnologia com mais possibilidades de aplicação no desenho arquitectónico e urbano. É a fonte de energia renovável mais promissora, pois esta pode ser aplicada quer no meio rural, em situações pontuais de difícil acesso, quer no meio urbano cada vez mais densificado, pois é no fundo nas cidades que *“Do ponto de vista da sustentabilidade dos recursos naturais, as grandes cidades são, hoje, inevitavelmente, os grandes sorvedouros de todo o tipo de recursos naturais e os principais responsáveis pelas alterações climáticas.”* (Camacho, 2009). A energia solar encontra-se na vanguarda do pensamento ecológico e das fontes de energia renováveis, e a somar a isto tudo é uma energia pela qual não se paga, é aparentemente inesgotável, e limpa acima de tudo.

O bairro do Alto da Cova da Moura surge como o local ideal para demonstrar que de facto é possível, num contexto urbano tão densificado e problemático como este, criar e implementar uma arquitectura sustentável. É objectivo primordial deste trabalho mostrar que é possível a aplicação de fontes de energias renováveis, tais como a energia solar fotovoltaica, em contexto urbano, e acima de tudo mostrar que é possível transformar um bairro problemático em termos sociais, institucionais, e económicos, num bairro exemplar na utilização de energias renováveis, uma bairro verde.

Pretende-se que este bairro se torne num projecto-piloto na aplicação de fontes de energias renováveis, e seja um ponto de partida para muitos mais bairros dos seus arredores e de todo o nosso país, possam sentir vontade de seguir este exemplo, e marcarem também eles a diferença serem ecológicos, amigos do ambiente.

A aplicação desta tecnologia energética terá como base de inspiração e motivação a análise de três projectos exemplo. Os projectos exemplo vão desde o projecto arquitectónico, passando pelo projecto de um quarteirão, chegando até ao projecto urbano de uma cidade. Serão analisadas assim três grandes fases de projecto, o projecto de arquitectura, o plano de pormenor e o plano urbanístico.

Pretende-se analisar obras já desenvolvidas neste campo e que representem o estado mais avançado da aplicação desta tecnologia, de modo a poder intervir da melhor maneira e de um modo mais inovador possível, na Cova da Moura. Os três projectos exemplo e serão mais à frente abordados e analisados no âmbito da aplicação dos fotovoltaicos nas suas intervenções urbanas e arquitectónicas, e os respectivos contextos em que estai inseridos.

2. O ESTADO DA ARTE

Tendo como premissa o tema “Menos carbono, Mais energias renováveis”, Alto da Cova da Moura, Energia Solar, surge então a análise de três projectos essenciais para investigar e aprofundar melhor os conhecimentos até agora obtidos, relativamente à matéria da utilização dos fotovoltaicos em contexto urbano e arquitectónico. Mostrar a aplicação das novas tecnologias, e como elas se podem integrar na perfeição e com sucesso demonstrado, com o desenho arquitectónico, é essencial para o desenvolvimento e até mesmo como fonte de inspiração para o projecto urbano que será proposto para a Cova da Moura.

A investigação feita tem como objectivo essencial perceber como se podem aliar as novas tecnologias de fontes de energias renováveis com o desenho arquitectónico, mais em concreto aquela que tem captado mais a minha atenção dos meus estudos, a energia obtida através da captação dos raios solares, a energia solar fotovoltaica. É necessário do meu ponto de vista perceber como se pode aliar o desenho arquitectónico com a utilização e implementação de painéis fotovoltaicos no mesmo objecto arquitectónico. Posso mesmo afirmar que, se torna cada vez mais um desafio para qualquer arquitecto, conjugar as novas tecnologias no seu desenho, estas vêm valorizar e diversificar muito mais o objecto final. Ou seja, existem imensos benefícios para que estas duas áreas, expectavelmente tão distintas, se unam numa só e contribuam ambas para uma melhor qualidade do desenho arquitectónico e para o desenho urbano, e sobretudo também para uma arquitectura ecológica e auto-suficiente, uma arquitectura de futuro.

Quando nos interrogamos como podemos nós, arquitectos projectar edifícios esteticamente belos com a integração das novas tecnologias de energias renováveis, neste caso com a integração de painéis solares térmicos e/ou solares fotovoltaicos, falo de como será possível a sua integração no objecto arquitectónico, como é que será possível desenhar / idealizar um edifício sabendo que ele tem de integrar painéis solares? Porquê? Simples...os painéis solares fotovoltaicos têm a sua aplicação mais conhecida e mais banalizada na fachada dos edifícios ou na sua cobertura, e este facto leva a que teremos de ter espaços pensados e dedicados para a colocação dos mesmos. No entanto já existem novas tecnologias, dentro desta nova fonte de energia que é o sistema solar fotovoltaico, que permitem variadíssimas aplicações na arquitectura, para além destas duas mais banalizadas, e muitas vezes aplicadas muito depois de o edifício estar construído, ou seja, não era uma intenção de projecto contemplar os edifícios com fotovoltaicos. Falo de sistemas fotovoltaicos em película, que permitem vários ângulos e não restringem a arquitectura a uma fachada recta, ou a um cubo tradicional; falo de sistemas fotovoltaicos

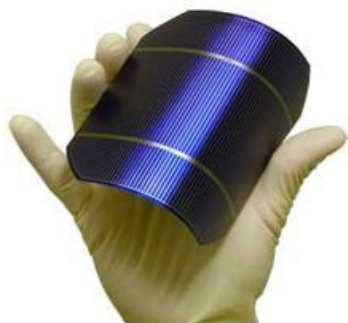


Fig. 4 Fotovoltaicos em película dobrável



Fig. 5 Fotovoltaicos em telhas cerâmicas



Fig. 6 Fotovoltaicos em película de filme

líquidos, idênticos às tintas com as quais pintamos as fachadas das nossas habitações e, falo ainda do mais básico elemento construtivo, sistemas fotovoltaicos integrados nas telhas com as quais cobrimos os telhados das nossas habitações. Todas estas novas aplicações vêm mostrar que não é necessário abdicar de uma boa arquitectura, e de uma arquitectura vanguardista para podermos obter um edifício ecológico e auto-suficiente na sua vida útil. Estas novas aplicações vêm por outro lado permitir uma arquitectura mais evoluída e cada vez mais arrojada, sendo ao mesmo tempo ecológica e sustentável.

Qualquer projecto de arquitectura ou até mesmo urbano, neste momento tem de mostrar reais preocupações com as emissões de gases com efeito de estufa, é essencial que se projecte de modo a obter obras com o mínimo de emissões de carbono possíveis, é essencial obter projectos Carbono Zero! É imperativo que isto aconteça, e cada vez mais o será. Obras que poderão servir como exemplo do que se tem vindo a falar são os elementos de estudo e investigação para o desenvolvimento da minha tese de mestrado. São eles os seguintes trabalhos nacionais e



Fig. 7 Natura Towers



Fig. 8 Forwarding Dallas



Fig. 9 Masdar City

internacionais: como demonstração da existência de um projecto deste género em Portugal, e elaborado por uma equipa portuguesa, as Natura Tower; Forwarding Dallas, elaborado pelo grupo de gabinetes de arquitectura MOOV + DATA, e por fim, Masdar City, elaborado pelo gabinete Foster and Partners. Qualquer um destes três exemplos que serão futuramente pormenorizados, são, a meu ver, três bons exemplos de boas práticas ao nível das fontes de energias renováveis, e possuem deste modo as premissas essenciais para o desenvolvimento de um projecto Carbono Zero, na Cova da Moura.

Foram analisados vários tipos de fontes bibliográficas para cada um dos projectos:

Para a análise do projecto das Natura Towers em muito ajudou e beneficiou as visitas feitas às torres, sendo que a torre Norte já estava concluída e a torre Sul ainda se encontrava em obras. Deste modo foi possível observar as várias fases de evolução da obra depois de sair do papel. Para além das visitas ao local de implantação do projecto, em muito contribuiu a informação disponibilizada quer no site do grupo MSF, quer no site do gabinete de projecto GJP, arquitectos. Fundamentalmente foram estas as principais fontes consultadas para a análise das Natura Towers, pois é um projecto bastante recente pelo que não existe muito trabalho de investigação sobre o mesmo. Apesar disso foi possível encontrar e consultar alguns artigos em revistas de arquitectura, falando do projecto Natura Towers, quer pela inovação projectual que demonstrou em edifícios de escritórios (AI #33 Arquitectura Ibérica, 2009), quer pela utilização de materiais específicos como os painéis fotovoltaicos da SAPA (A arquitectura 21, 2009).

A análise do projecto português para a cidade de Dallas no Texas, foi em muito também ela facilitada pela oportunidade de entrevistar e assistir à apresentação do projecto por parte dos elementos do grupo de arquitectos. Basicamente as fontes consultadas cingiram-se aos documentos fornecidos pela equipa, documentos esses, bastante esclarecedores do projecto (MOOV + DATA - Dallas, 2009) e a artigos de revistas que deram a conhecer a obra que irá ser construída nos Estados Unidos da América, projectada por uma equipa de jovens arquitectos portugueses (Gabriela Lourenço, 2009).

Por fim, a análise do projecto urbanístico para Masdar City, foi um pouco diferente. É um projecto relativamente recente pelo que ainda não existem investigações profundas sobre o mesmo, apesar de ter conseguido ter acesso a uma dissertação sobre Masdar City (Ana Carolina Batista, Dezembro de 2008). Para além desta dissertação, baseei a minha investigação em algumas apresentações deste caso em seminários, como foi o caso da apresentação feita pela arquitecta e professora Filipa Roseta num dos seminários de apoio ao projecto final de mestrado dado na Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica

de Lisboa, e em pequenos artigos que localizei em jornais e revistas das áreas das energias e da área da arquitectura (Gabriela Lourenço , 2009).

3. NATURA TOWERS

3.1 MSF – TUR. IM.

A MSF, Moniz da Maia, Serra & Fortunato – Empreiteiros S.A., é uma empresa portuguesa, com uma forte implantação no estrangeiro, que opera no ramo da construção civil e obras públicas (Morgado, 2010).



Fig. 10 MSF, logótipo

Encontrava-se sedeadada até ao fim do ano transacto de 2009 desde o ano de 1969, na Avenida Columbano Bordalo Pinheiro, n.º 52, em Lisboa (Morgado, 2010). A expansão da sua actividade levou à aquisição de novas instalações, no r/chão e 1º andar do prédio n.º 50 da mesma avenida, totalizando cerca de 3.500 m², nos quais se incluíam os serviços centrais de administração, orçamentação, aprovisionamentos, gestão de parque de máquinas, serviços administrativos, contabilidade, tesouraria, sistemas de informação, recursos humanos, higiene, saúde e segurança, e qualidade.

No ano de 2008 foram iniciadas as obras de construção de uma nova sede para a MSF. No início de 2010 a sede da MSF (torre Norte), já estava em actividade, tendo sido mudadas então todas as instalações até à data localizadas na Avenida Columbano Bordalo Pinheiro, para esta nova localização. O local escolhido para a nova sede foi a zona urbana de Telheiras Norte, na convergência do Eixo Norte-Sul com a Avenida Padre Cruz, mudança motivada pelo crescimento da empresa (Morgado, 2010).

A criação de raiz de um espaço novo para albergar a sua sede em Lisboa, permitiu à MSF aproveitar a oportunidade para focalizar temáticas como a preocupação ambiental e a sustentabilidade energética. Estas preocupações foram tidas em conta na fase ante-projecto da nova sede, e foram então incorporadas novas soluções tecnológicas nos edifícios de modo a preservar e salvaguardar o máximo possível o meio ambiente, preocupação demonstrada pelo responsável e dono da obra (José Fortunato, 2010).

"No ano em que assinalámos os 40 anos inaugurámos a nossa nova sede nas Natura Towers, um projecto singular na conjugação de tecnologia, design e sustentabilidade. São estes os três vectores que estão subjacentes à concepção e

construção deste empreendimento e que considero como fundamentais não só nos sectores da construção e imobiliário, como também a nível de desenvolvimento integrado e sustentado dos países e civilizações", declara José Fortunato ao OJE (OJE, 2010). O administrador desta empresa afirma ainda na mesma entrevista dada ao jornal electrónico OJE , "O perfil de utilizador deste tipo de empreendimento corresponde a todas as pessoas e organizações que tenham como preocupação pessoal e corporativo a salvaguarda do ambiente e a sustentabilidade energética e que acreditem que, subjacente à sua actividade económica, tem que estar o respeito pelas gerações futuras" (OJE, 2010).

3.2 O PROJECTO NATURA TOWERS

3.2.1 GJP ARQUITECTOS ASSOCIADOS



Fig. 11 – GJP Towers.
arquitectos, logótipo

Já trabalhando com a empresa MSF TUR.IM há algum tempo, foi o ateliê GJP arquitectos associados, Lda, que desenvolveu o projecto para a nova sede da empresa, as Natura

Towers. Os GJP arquitectos associados, Lda, têm variadíssimos projectos desenvolvidos em diversas áreas de projecto, com empresas e clientes fixos. Falamos de projectos ao nível da habitação, comércio e serviços, habitação colectiva, planeamento urbanístico e reabilitação (GJP).



Fig. 12 Natura Towers, vista geral do projecto

As Natura Towers são um complexo de escritórios com a particularidade de incorporarem soluções ecológicas e autosustentáveis na sua construção e vida, premissa imposta desde a fase inicial de projecto pelo administrador da empresa José Fortunato (José Fortunato, 2010).

Habitualmente designadas torres ecológicas de Lisboa, foram iniciadas em 2008, tendo a construção da torre Norte terminado em 2009 (sede da MSF), e a torre Sul, estando neste momento em fase de acabamento. Cada uma das torres deste complexo de escritórios tem oito pisos. Os pisos de escritórios são todos eles iguais, contendo no seu núcleo um open-space, no qual trabalham os colaboradores de cada equipa, e no perímetro de cada piso localizam-se os gabinetes técnicos, individuais para cada responsável técnico. São a imagem final de um desejo concretizado, que teve um investimento de mais de 30 milhões de euros. Esta obra foi promovida pela, Jardim da Bagatela, empresa do grupo MSF TUR.IM, “sub-holding” da MSF para o turismo e imobiliário.

Toda esta construção é inédita em Portugal, as torres incorporam soluções ecológicas e auto-sustentáveis a nível energético, nunca antes testadas em grande escala em edifícios de escritórios no nosso país. Os dois edifícios de escritórios recolhem a água vinda da chuva na sua cobertura, sendo esta armazenada para posterior utilização.

Nas fachadas é aproveitada a incidência da luz solar sobre os edifícios para a transformar em energia e também para aquecimento de águas sanitárias. Mais inédito que tudo, consegue produzir oxigénio através das suas fachadas verdes.

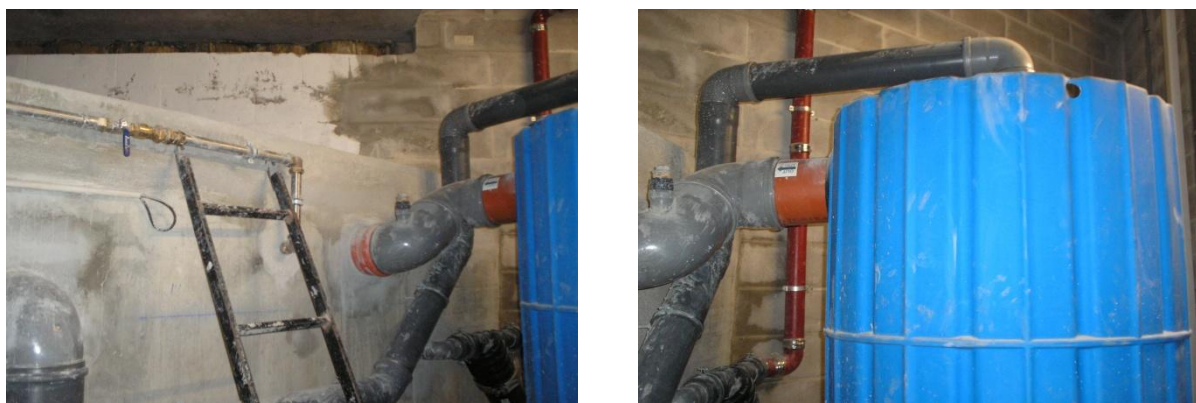


Fig. 13 Reservatório de recolha de águas pluviais para armazenamento e posterior utilização

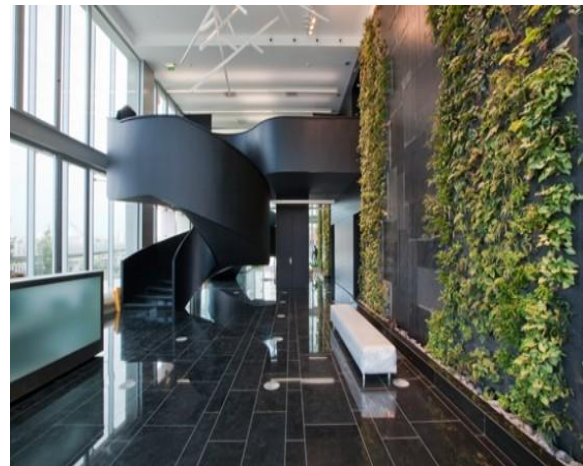


Fig. 14 Estrutura verde nas fachadas e no interior do edifício

Quando a equipa deste ateliê iniciou este projecto, existia um pressuposto para o mesmo: a volumetria já se encontrava pré-definida. Sendo assim o desafio para esta equipa seria, não a volumetria do objecto arquitectónico mas sim pegar num desenho e resolvê-lo através de um sistema dérmico, a fachada, e de um sistema endocirculatório, as comunicações verticais (GJP).



Fig. 15 Natura Towers, vista aérea

Este bocado de terreno apresentava um declive bastante acentuado num curto espaço. Esta mesma diferença de cota foi aproveitada para se fazer o embasamento das duas torres. Foi aqui que se colocaram de forma bastante eficaz as entradas para as caves de estacionamento.



Fig. 16 Espaço de estar público entre os dois edifícios de escritórios

“Quando falamos de edifícios sustentáveis e de eficiência energética em construção, a primeira coisa a ter em conta será sempre a estrutura visível, a pele do edifício que está em contacto com o exterior. Pese embora um edifício em metal e vidro possa não parecer à primeira vista muito eficiente energeticamente, a utilização de tecnologias (sofisticadas mas já amplamente disponíveis) relativamente a vidros e técnicas de economia, com controlo de requisitos eléctricos, ventilação, retenção de calor e poupança de água, utilizados de forma inconspicua e

engenhosa, tornam o edifício inesperadamente adequado. Se cruzarmos estes aspectos funcionais com a introdução de elementos vegetados de destaque, estamos também a contribuir para a experiência urbana a um nível mais vasto, e construir cidade de uma forma não só sustentável, mas interessante e responsável. Este tipo de experiências com a materialidade do edifício tem interesse pelo impacto visual e atractivo do revestimento tátil. A força da imagem (numa altura em que esta tem um valor indiscutível) representa também a personalidade do edifício e dos seus ocupantes.

O edifício implanta-se no território como um conjunto de paralelepípedos puros, ligados entre si por elementos de revestimento vegetal. Estes elementos são utilizados com o mesmo princípio formal tanto nos núcleos dos edifícios como nos arranjos exteriores ao nível da ligação entre as duas praças, cosendo todo o conjunto. Os volumes assim revestidos permitem ao mesmo tempo a marcação de elementos proeminentes (circulações verticais dos edifícios, saídas de emergência das caves) e ocultação de uma série de instalações técnicas (núcleos de instalações sanitárias, ventilação das caves, portas de acesso técnico).

Esta aposta nos jardins verticais surge tanto pelas suas vantagens de impermeabilização e isolamento (térmico e acústico), como pelo seu valor plástico, como também pela importância para o nosso conforto (físico e psicológico) em manter regular o contacto visual com elementos naturais. Assim, estas superfícies vegetadas são um aspecto positivo da concepção dos espaços de serviços, reforçam a nossa sensação de calma e de confiança ao restabelecer a relação com a Natureza, aumentando a produtividade. (GJP)”

3.2.2 SUSTENTABILIDADE DOS EDIFÍCIOS

- PAINÉIS FOTOVOLTAICOS

Garantem a iluminação dos núcleos centrais e espaços centrais

- PAINÉIS SOLARES TÉRMICOS NAS COBERTURAS

Garantem o aquecimento das águas das copas e instalações sanitárias

- SISTEMA DE VENTILAÇÃO DA DUPLA FACHADA

Permite o arrefecimento/aquecimento dos escritórios

- ADMISSÃO DE AR NOCTURNO

Para arrefecimento dos escritórios durante a noite

- SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

O ar é tratado externamente, o que permite poupança na manutenção e melhoria do ar respirável; não tem filtros, poeiras e esgotos de ar condensado

- RECOLHA DE ÁGUAS PLUVIAIS NAS COBERTURAS E RESPECTIVO ARMAZENAMENTO NAS CAVES

Águas reutilizáveis para rega

- PAINÉIS VEGETAIS VERTICAIS NOS NÚCLEOS CENTRAIS

O revestimento com plantas permite a produção de oxigénio e a diminuição da pegada ecológica dos edifícios; a rega é feita gota a gota com a água da chuva previamente recolhida.

- TREPADERAS DENTRO DA DUPLA FACHADA

Humidificam o ar e proporcionam aos colaboradores uma sensação de integração na natureza.

- ESPAÇOS EXTERIORES – PRAÇAS

Inferior: comporta um espelho de água com cascata, de forma a reduzir o impacto acústico vindo do exterior e a aumentar o conforto físico e psicológico.

Intermédia: integralmente revestida com painéis vegetais verticais

Superiores: entrada com composição artística para a sede da MSF.

(MSF, 2009)

3.2.3 POUPANÇA ENERGÉTICA ANUAL

- CLIMATIZAÇÃO

Aquecimento - 69%

Arrefecimento - 41%

-FOTOVOLTAICO

Iluminação - 20%

-SOLAR TÉRMICO

Aquecimento de águas - 100%

3.3 NATURA TOWERS - PAINÉIS FOTOVOLTAICOS

"Tivemos muitas preocupações ao nível energético e da reutilização de águas pluviais porque como empresa temos uma responsabilidade social. Estando numa indústria quer da construção quer na promoção imobiliária, quer queiramos ou não afecta o nosso meio ambiente e por isso, temos a obrigação de minimizar esses impactos negativos" (José Fortunato, 2010).

Nestes dois edifícios de escritórios existem ao nível dos painéis solares duas aplicações diferentes para diferentes fins. Na cobertura são implementados os painéis solares térmicos, para aquecimento de águas, águas sanitárias e águas das cozinhas. Nas fachadas Sul e Este são implementados os painéis fotovoltaicos, para a iluminação do edifício.

O sistema adoptado foi o sistema fotovoltaico da Sapa. Este sistema possibilita a iluminação dos espaços centrais, espaços comuns, open-space, e dos espaços exteriores dos edifícios (com iluminação LED). O sistema SAPA, segundo o apresentado pela empresa e também descrito num artigo periódico da revista A arquitectura 21 (A arquitectura 21, 2009), permite uma poupança anual de 20% na iluminação do edifício.



Fig. 17 - Psto de transformação e baterias de armazenamento da energia vinda dos painéis fotovoltaicos

“O encapsulamento de células fotovoltaicas, que podem ter padrões e tamanhos variados, nos painéis de vidro laminado permitem aos arquitectos novas formas de incorporar a tecnologia solar nas fachadas do edifício, tendo como resultado final uma mistura harmoniosa de design, ecologia e economia.

A utilização de tecnologia policristalina em vidro temperado laminado de segurança, transparente com dimensões excepcionais, de 4 e 5 metros de altura em cada painel, possibilitou o seguimento da métrica do projecto. Esta tecnologia permite acompanhar as características do vidro convencional, em termos térmicos, acústicos e de luminosidade.

As cablagens de ligação dos painéis são ocultas e totalmente integradas, permitindo a ligação à fachada e ao sistema eléctrico garantindo todos os requisitos de segurança eléctrica e de resistência mecânica, salvaguardando as interacções entre o sistema e eventuais águas pluviais.” (A arquitectura 21, 2009).



Fig. 18 Painéis Fotovoltaicos inseridos nas fachadas

4. FORWARDING DALLAS

4.1 ATELIE MOOV E DATA

Este ateliê foi formado no ano 2003, um ano após a conclusão da formação académica dos seus elementos, em 2002, quer na Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa, quer na Faculdade Lusíada de Lisboa (Louro, 2010). Fazem parte da equipa permanente deste ateliê três elementos, António Louro (Lisboa 1978), João Calhau (Lisboa 1978) e José Niza (Lisboa 1978). O ateliê Moov “tem um campo de trabalho baseado nas disciplinas de projecto, nomeadamente arquitectura, design e urbanismo. Caracteriza-se por uma abordagem pragmática, procurando desenvolver soluções específicas para problemas concretos.” (Moov).

O ateliê DATA é fundado no ano de 2004, à imagem e semelhança do ateliê MOOV, após a conclusão da formação e respectivos estágios da sua equipa. Fazem parte da equipa deste ateliê três pessoas, Inês Maia Vicente (Lisboa 1978), Filipe Vogt Rodrigues (Lisboa 1977) e Marta Mateus Frazão (Covilhã 1978). Qualquer um dos três fez a sua formação na Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa.

Após terem obtido o primeiro lugar do concurso Re: vision Dallas com projecto Forwarding Dallas, no qual os dois ateliês participaram em parceria, ambas as equipas, MOOV e DATA, decidem juntar-se fisicamente. Ambos continuam a trabalhar separadamente, não houve lugar a uma fusão dos dois ateliês, no entanto passaram a conviver e partilhar o mesmo espaço de trabalho, o seu ateliê de arquitectura.

O espaço onde se encontram instalados, foi recentemente remodelado, e assim é-lhes mais fácil trabalhar em equipa sobre o projecto Forwarding Dallas, sem qualquer tipo de transtorno em deslocações, por exemplo. Posto isto, quer os DATA, quer os MOOVE, estão actualmente instalados num rés-do-chão de um andar bem perto do Jardim do Príncipe Real, em Lisboa. Segundo as palavras dos MOOV, (Louro, 2010) era necessário as duas equipas estarem mais próximas uma da outra para poderem desenvolver mais facilmente aquela que será certamente a fase mais difícil do projecto de Dallas, a fase de implementação do projecto.

4.2 FORWARDING DALLAS – TEXAS – ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

A empresa organizadora do concurso foi o grupo Americano Re:vision (Re:vision). Este grupo empresarial dedica-se bastante ao incentivo de utilização de estratégias

inovadoras e sustentáveis para o ambiente urbano. Deste modo dedica-se à promoção de variadíssimos concursos que visam eles mesmos ser o *vanguard* de modelos idílicos de cidade.

O concurso internacional tinha como mote a seguinte frase: “What if one block in Texas became the sustainable model of the world?”. Era objectivo do mesmo recolher ideias para um quarteirão enquadrado num contexto urbano densificado que tivesse capacidade para ser catalisador e ao mesmo tempo um protótipo de uma forma de ocupação urbana económica, social e ambientalmente sustentável. Isto tudo numa das áreas de maior consumo de recursos naturais como são os Estados Unidos da América (EUA).

Segundo a equipa MOOV, a particularidade deste projecto estava no contra-senso existente entre a localização e os objectivos do projecto. Era bastante estimulador estar a projectar um quarteirão tipo, sustentável e amigo do ambiente, para um local como o Texas nos EUA, no qual nunca houve tal preocupação com o meio ambiente, e no qual viver dentro da cidade está fora de questão, mas sim viver em grandes casas fora da confusão da urbe, e ter de se deslocar para qualquer lado (trabalho, escolas, serviços, equipamentos etc) de carro.

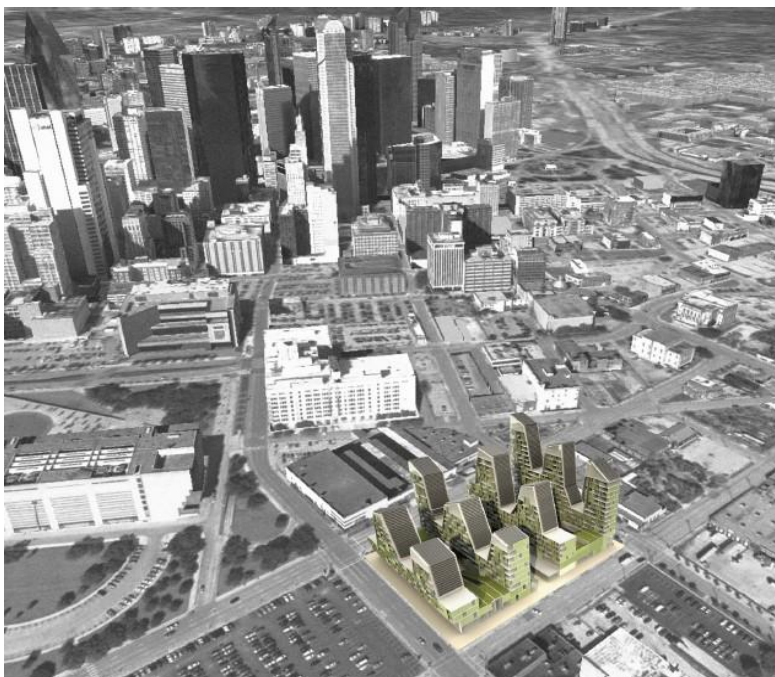


Fig. 19 Forwarding Dallas, vista aérea

Rodrigues, João Parente Concept

Comunicação: João Rato

Responsáveis pelo projecto:

- Autores: António Louro (MOOV), Filipe Vogt (Data), Marta Frazão (Data)

- Colaboradores: André Almeida (Data), Carolina Pombo (Data), Inês Vicente (Data), José Niza (MOOV), João Calhau (MOOV)

- Arquitectura paisagista: Susana Rodrigues

- Eficiência energética e renovável: Maria João

“Desde sempre a natureza tem funcionado, o que nos desafia agora é encontrar a maneira que a faça funcionar para sempre. A inteligência tem-nos levado a um ponto em que temos ao nosso alcance uma variedade de soluções técnicas capazes de nos privar ou de nos providenciar condições de vida confortáveis e culturalmente enriquecedoras. É da forma que organizamos estes dispositivos que irá fazer toda a diferença. Neste projecto pretende-se reconhecer como funcionam os ciclos naturais e reproduzi-los; como uma ampla estratégia, como uma maneira de organizar o espaço e como um modelo para soluções técnicas que estão integradas. Como paradigma escolhemos o declive, um dos sistemas mais versáteis da natureza. Perante este complexo programa uma única e ampla abordagem não conseguiria responder a todas as necessidades. Por isso, o espaço está organizado em vales, encostas e declives, de modo a maximizar o aproveitamento solar, as vistas e as superfícies de produção. O objectivo final deste projecto não é o de construir uma estrutura física mas de criar os meios para que uma comunidade possa habitar nele. Não ter em conta as pessoas que aqui morarão é ver só metade da equação. Este projecto tenciona modernizar Dallas, assim como promovê-la ao mundo como paradigma de uma solução para outras cidades que enfrentam os mesmos problemas. Todos os projectos sustentáveis devem ser um compromisso entre o que recebemos e o que entregamos aos outros, assim que, em diversos sentidos estamos a Forwarding Dallas.”. (MOOV + DATA - Dallas, 2009)

Tentar transformar um quarteirão vazio no meio da cidade de Dallas, Texas, numa comunidade carbono zero. O projecto Forwarding Dallas, funciona a margem da rede eléctrica convencional, servindo de modelo de quarteirão para o futuro da sustentabilidade urbana em todo o mundo, começando num dos países mais poluidores do mundo, EUA.

Desenvolvido com base nos sistemas mais diversos da natureza, a montanha, os diversos blocos recriam vales, cumes e encostas que pela sua forma geométrica duplicam a área de superfície de cobertura, proporcionando assim diferentes tipos de produção agrícola quer para a alimentação quer para a captação de CO₂. Permite também a colocação e produção de energia através de colectores solares térmicos, painéis fotovoltaicos, e geradores eólicos. Não é objectivo do projecto, segundo os autores, construir uma estrutura física mas sim definir os meios para que a mesma comunidade possa ali habitar, “foram desenvolvidas para além das tipologias de habitação, serviços e comércio uma serie de outros equipamentos e espaços públicos de carácter excepcional – espaços de reflexão, de saúde e bem-estar, pedagógicos, de lazer e cultura – capazes de promover o encontro, o



Fig. 20 O Quarteirão proposto para Dallas, projecto final

espírito de vizinhança e comunidade, numa perspectiva de sustentabilidade social e humana.” (MOOV + DATA - Dallas, 2009).

O projecto Forwarding Dallas foi o mais inovador apresentado no concurso, pois este consegue recriar o modo de vida das grandes urbes transportando para as mesmas a imagem da paisagem natural perdida já há muito tempo. Deste modo consegue-se criar comunidades auto suficientes. O projecto tenta aliar os ciclos biológicos através das novas tecnologias aplicadas na construção, para um conjunto habitacional, um quarteirão.

“Nature has been working forever, what challenges us now is finding how it will keep working forever.” (MOOV + DATA - Dallas, 2009)

Segundo a equipa que elaborou este projecto, neste momento temos toda a tecnologia e inteligência a nosso favor. Estas novas tecnologias que nos são disponibilizadas hoje em dia podem trazer-nos um melhor conforto e melhores condições de vida quotidiana, quer na cidade, quer dentro da nossa própria habitação. O que é realmente necessário fazer neste momento é saber conjugar todo o “know-how” adquirido dentro de todas estas novas tecnologias, de modo a tirar um melhor partido da conjugação das

mesmas com a arquitectura, pois tal como a equipa responsável deste projecto nos afirma: "The way we arrange such devices will ultimately make all the difference." (MOOV + DATA - Dallas, 2009)

É objectivo deste projecto recuperar os ciclos normais da natureza e replicá-los numa grande estratégia, e como uma forma de organização do espaço, formando assim, um modelo de utilização, um modelo de soluções técnicas que são todas elas incorporadas num mesmo projecto, podendo ser aplicadas em tantos outros.

"All sustainable projects have to be a compromise between what we receive and what we deliver to others, so in more than one sense we are Forwarding Dallas." (MOOV + DATA - Dallas, 2009)

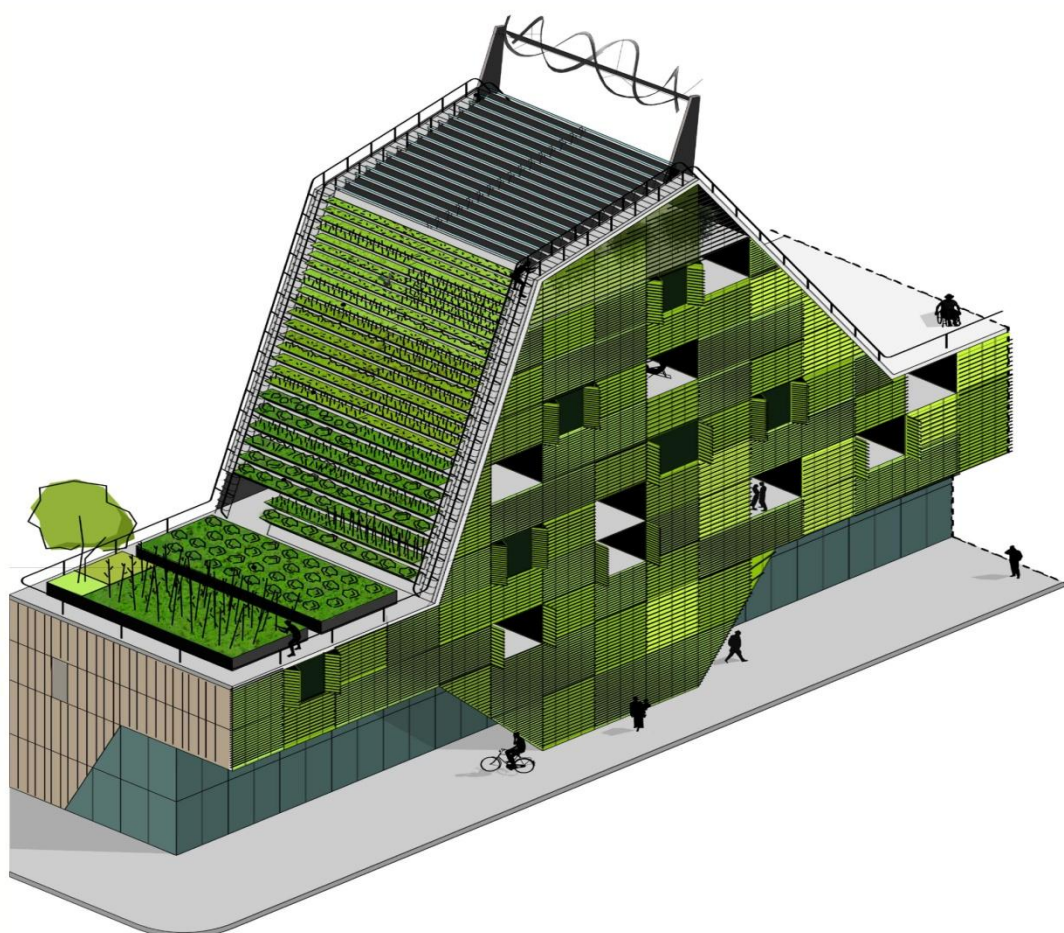


Fig. 21 - "Montanha" tipo da proposta, espaço de habitação e laser

4.2.1 ESTRATÉGIA DO PROJECTO

Foi-me dada a oportunidade de poder entrevistar pessoalmente um dos autores deste projecto, António Louro. Este mostrou sempre a sua total disponibilidade de modo a poder ajudar da melhor maneira possível no desenvolvimento da análise do projecto que desenvolveu para Dallas. Durante esta mesma entrevista foram-me fornecidos documentos referentes ao projecto em causa, documentos esses, apresentados em concurso, e nos quais são apresentadas as estratégias do projecto, e em que pontos de vistas fulcrais se fundamentaram para a elaboração do projecto com o tema Forwarding Dallas.

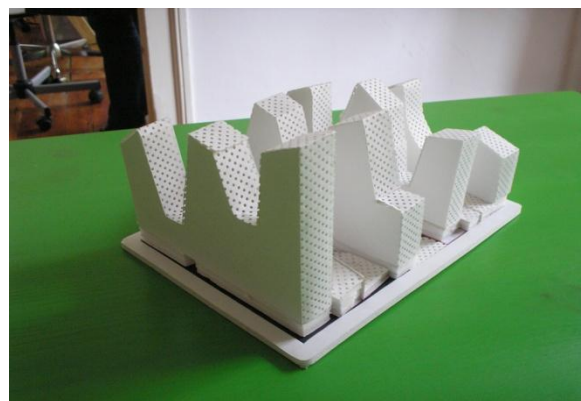
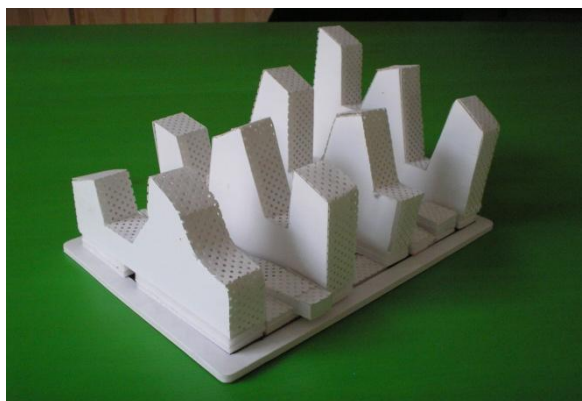
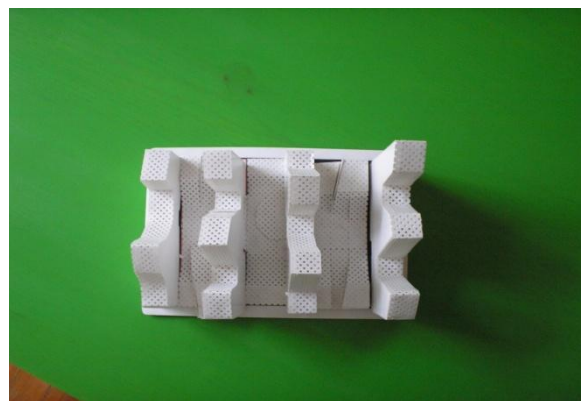
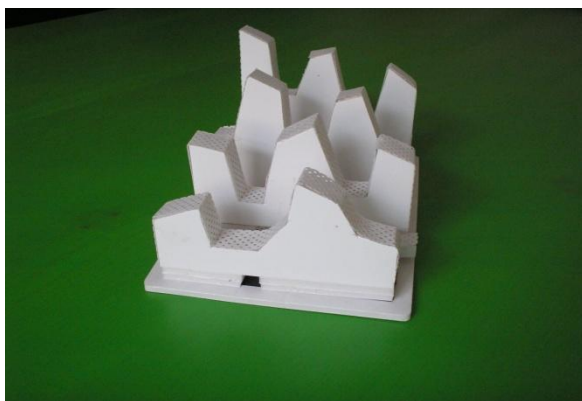


Fig. 22 Fotografias tiradas à única maquete feita pela equipa de projecto, no gabinete dos MOOV

Num desses documentos o grupo refere e com muita certeza, que o ser humano não está preparado para receber menos “qualidade”, abdicando do seu conforto habitual até ao momento já garantidas, em prol da sustentabilidade ambiental e económica. Existe uma solução para a continuidade da qualidade e conforto a que estamos naturalmente habituados. No entanto esta solução exige um grande esforço por parte de todos e ao mesmo tempo uma mudança de pensamento por parte de todos nós. Ou seja, é necessário que pensemos num só objectivo e contribuamos, todos em conjunto na procura de uma continuidade do conforto quotidiano que temos até agora, mas cada vez utilizando menos recursos, por exemplo os combustíveis fósseis (petróleo). É também necessário que todos entendam que cada vez é mais necessário e preciso construir de forma sustentável, o parâmetro da sustentabilidade tem de ter sempre espaço em todos os projectos, quer urbanos, quer arquitectónicos. É imprescindível que toda a comunidade se torne mais dinâmica e capaz de perceber todas as mudanças que terão de ser feitas para o nosso futuro.

Não é apenas com uma só solução que se conseguirá atingir a plenitude da sustentabilidade no projecto de arquitectura, pois tal como os autores deste projecto referem “One single all-solving solution is often generator of more problems than the ones that solve.” (Louro, 2010), mas sim aliando vários parâmetros e várias soluções conjugadas entre si para alcançar a “sustentabilidade” do bloco habitacional.

As estratégias utilizadas pelo grupo de arquitectos para este projecto foram sinteticamente apresentadas num diagrama holístico, no qual se pode ver como é que cada solução utilizada pode contribuir para a sustentabilidade do quarteirão.

4.2.2 FORMA DO QUARTEIRÃO

Num seminário dado na Faculdade de arquitectura de Lisboa, no dia 7 de Abril de 2010, dois dos autores deste projecto, António Louro e Marta Frazão expuseram o seu trabalho e os métodos utilizados no mesmo quarteirão.

Como se pode observar no documento que o grupo me forneceu, houve várias fases para o desenho do quarteirão. Estas fases passaram quase sempre pelo método de subtracção de blocos e partes de blocos para chegar a uma solução mais enriquecedora, que permitisse o maior aproveitamento do sol e do vento, e com a melhor diversidade de espaços públicos.

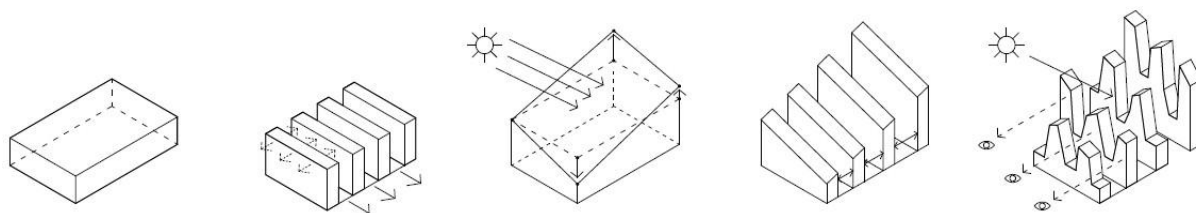


Fig. 23 Esquema evolutivo da forma do quarteirão

No desenvolver do projecto foram estabelecidas várias estratégias como meta a atingir para o quarteirão ecológico. Falo de estratégias ao nível ambiental, da água, da construção, da estrutura edificada, das fachadas, das divisões interiores das habitações, e finalmente a estratégia energética, a mais fundamental para a minha análise.

4.2.3.1 ESTRATÉGIA VERDE

A estratégia verde, ou seja a abertura de espaço para a aplicação e implementação de espaços verdes públicos foi suportada em todo o quarteirão.

Temos assim: a) maximização das áreas de planta de revestimento orgânico; b) a distribuição de árvores em todas as ruas e em caldeiras alinhadas maximizando a área permeável; c) maximizar a superfície permeável, com a selecção de materiais naturais, não tóxico e de baixo consumo energético embutido no piso; d) redução da velocidade de fluxo de água por terraços, ampliação de rotas percorridas e rugosidade da superfície escolhida a vegetação; e) concentração e armazenamento de águas pluviais; f) a irrigação de uso intensivo do espaço e jardins através das plantas a partir de reservatórios de águas pluviais; g) utilização de vegetação nativa

4.2.3.2 ÁGUA

“Once more nature points the way, water must work in cycles.” A água da chuva será recolhida nos telhados e será reciclada e armazenada em tanques subterrâneos. Quando for necessária a sua utilização, quer no sistema de águas cinzentas quer no sistema de agricultura, esta será bombeada novamente. O sistema convencional de águas apenas será aplicado para o abastecimento normal humano em que é necessária a utilização de água potável, de resto será tudo suportado pelo sistema de recuperação de águas pluviais.

4.2.3.3 CONSTRUÇÃO

Toda a construção dos edifícios reflecte a preocupação do grupo de trabalho em obter um quarteirão 100% ecológico. Assim temos uma construção com materiais 100% pré-fabricados, sistema que utiliza a sua própria natureza, consome menos recursos, menos materiais, e tem deste modo um impacto ambiental menor em termos energéticos.

A estrutura é toda ela em aço, o que representa pela sua forma uma utilização em menor quantidade de material, e no seu fim de vida pode ser reciclado gerando outros materiais e formas.

4.2.3.5 FACHADAS

Os elementos das fachadas não tem apenas a função a que nos estamos habituados de ser apenas uma separação entre o interior e o exterior, mas sim tem também a função de ser mecanismos dinâmicos. Mecanismos estes que permitem por exemplo, como a fachada nordeste, feita em palha, a captação de carbono. A parede em palha, é uma parede de alta inércia que impede a perda de calor no interior do edifício e tem um óptimo desempenho acústico.

4.2.3.6 DIVISÕES “WALLING”

Os painéis amovíveis, permitem dentro da habitação que a pessoa escolha onde quer o limite das suas divisões, e pode estar constantemente a alterar as mesmas consoante as suas necessidades. Estes painéis são todos feitos com fibras de madeira, reciclados, de resíduos de construção, e tem no seu interior sacos de lã natural, o que permite o isolamento acústico e térmico dos painéis.

É possível ver a variedade de soluções habitacionais com a implementação desta estratégia.

4.3 FORWARDING DALLAS – PAINEIS FOTOVOLTAICOS

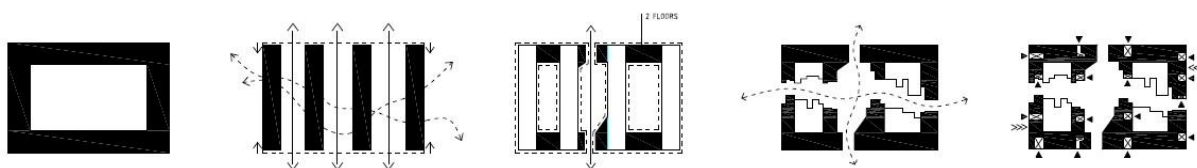


Fig. 24 Esquema evolutivo que representa a estratégia urbana do projecto

O desenho passivo de todos os edifícios mostra-se fundamental para uma boa solução arquitectónica e energeticamente funcional. Os apartamentos são todos orientados norte / sul e possuem todos, as denominadas “varandas” no lado sul de modo a ensombrar essa fachada nos meses em que o sol se localiza com mais evidência nessa mesma orientação. Em todos os apartamentos foi utilizada uma energia de alto desempenho em todos os seus aparelhos. O melhor exemplo será o sistema de iluminação. Este utiliza a tecnologia LED, que consome aproximadamente 4% da electricidade das lâmpadas convencionais. Com esta aplicação é esperado que a energia eléctrica não ultrapasse os 500 kW/h/pessoa/ano, o que representará aproximadamente uma redução na utilização da energia eléctrica de metade da utilização actual por pessoa na cidade de Dallas.

Todo o sistema implementado para gerar energia prevê que se consiga gerar por ano energia suficiente para um consumo de cerca de 854 pessoas residentes, ou seja 427 MW/h por ano. Esta geração de energia no quarteirão é satisfeita totalmente através de fontes renováveis, fotovoltaicos e eólicas.

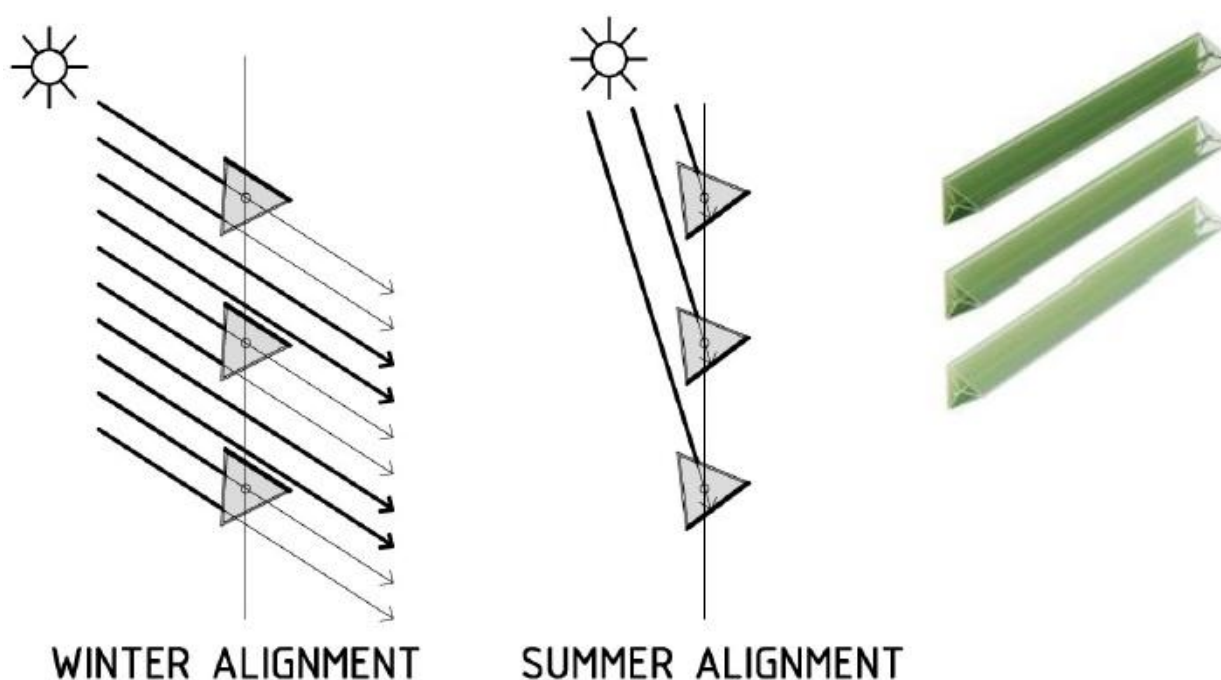


Fig. 25 Representação do funcionamento do painéis fotovoltaicos nos estores das habitações

Para o sistema fotovoltaico são propostas a utilização dos fotovoltaicos em duas localizações. Assim temos nas fachadas sudeste e sudoeste a aplicação em todas as fachadas envidraçadas, persianas em formas de paralelepípedo triangular no qual uma das fachadas tem o sistema fotovoltaico, com 20% de transparência que permite a iluminação natural do interior do apartamento. Este sistemas é regulado segundo um eixo horizontal e vai rodando sobre o mesmo consoante a rotação do sol, encontrando-se deste modo a receber luz solar durante todo o dia. A segunda aplicação do sistema fotovoltaico encontra-se no telhado dos edifícios, tendo uma potência de 41KWp e uma produção anual de 74 MWh. Somando os rendimentos esperados nas duas aplicações temos uma produção igual a 232 MWh, anualmente.

Para além do sistema, fotovoltaico, existe ainda outra componente renovável neste quarteirão. Falamos do sistema solar térmico. Este é aplicado no desenho do quarteirão de modo a produzir toda a quantidade necessária de águas quentes sanitárias. O sistema solar térmico é complementado com uma auxiliar caldeira a gás com recuperação de calor, o que permite que mesmo não consumida na hora de “fabricao” possa ser utilizada posteriormente.

5. MASDAR CITY – ABU DHABI – ESTADO DOS EMIRADOS ÁRABES UNIDOS

5.1 FOSTER AND PARTNERS

Num dos países mais ricos do mundo, se não for mesmo o mais rico, está a nascer uma nova ideia de cidade, a cidade para o futuro. E como não poderia deixar de ser só mesmo o maior ateliê o mais vanguardista de todos poderia conceber este projecto, Foster and Partners. É o projecto mais vanguardista e o mais tecnologicamente avançado que existe até ao momento em todo o mundo, e vai nascer na cidade mais rica, Abu Dhabi, na



Fig. 26 Perspectiva e montagem do projecto proposto para a cidade de Masdar

cidade onde os sonhos se tornam realidade.

5.2.O PROJECTO MASDAR CITY

Este projecto está a ser construído nos Emirados Árabes Unidos. No país dos reis do petróleo, o maior inimigo do ambiente, surge em contra-senso o projecto mais ecológico, o projecto integralmente “Carbon Zero”. Querendo apostar no futuro, será em terras de muito

dinheiro e de muito poder político e económico (Roseta, Filipa, 2010) que nascerá o projecto mais sensacional de todos os tempos, uma cidade universitária que já em construção, começa a receber inscrições para as mesmas universidades. É pretendido que a cidade seja uma cidade altamente populosa, com uma elevada densidade populacional e de usos mistos, mantendo no entanto as cérceas baixas. No fim da cidade construída, pretende-se que a sua utilização em termos de usos e ocupação sejam, “30% de uso habitacional, 24% para escritórios e investigação, 13% para comércio e indústria ligeira, 6% para universidade e edifícios relacionados, 19% de serviços e transporte e finalmente 8% para edifícios de uso cívico e cultural.” (Ana Carolina Batista, Dezembro de 2008).

Completamente longe de todo o resto do mundo, esta cidade incorporará todos os sistemas domóticos e de energias renováveis para se poder manter auto-suficiente durante toda a sua vida e até mesmo já utilizando estas tecnologias para a sua própria construção, pois junto mesmo desta cidade será construído uma central enorme de painéis fotovoltaicos que vai permitir a alimentação energética necessária para a construção da cidade.

Apesar de ser um acontecimento bastante recente, a construção desta cidade já é objecto de análise, e tema de dissertações por parte de algumas pessoas. É o caso da dissertação feita pela arquitecta Ana Carolina Alves Batista, para a obtenção de grau de mestrado, pelo Instituto



Fig. 27 - Imagem de interiores do projecto lembrando as construções árabes tradicionais

Superior Técnico, da Universidade Técnica de Lisboa. Neste documento é possível ler-se que o projecto de Masdar “pretende criar uma cidade totalmente ecológica, baseada num desenvolvimento sustentável que pretende alcançar o desperdício energético nulo - carbono zero, com um contínuo aproveitamento das energias utilizadas e a eliminação do desperdício, já que todo o seu lixo será reciclado ou transformado em compostos. O objectivo é que toda a energia seja de fontes renováveis, e para que isso aconteça, faz parte do projecto a maior central fotovoltaica do mundo, aproveitando com toda a conveniência a energia solar, que atinge a sua potencialidade máxima numa zona desértica como a de Abu Dhabi.” (Ana Carolina Batista, Dezembro de 2008)



Fig. 28 - Fotografia da maquete do projecto habitacional

A cidade recupera o desenho arquitectónico árabe e agrega a este um complexo sistema de fotovoltaicos, recuperação de águas pluviais e sistemas de transportes próprios alimentados também através de fotovoltaicos (Roseta, Filipa, 2010).

Apesar de ainda não estar construída esta nova cidade promete ser o *vanguard* de todas as tecnologias de que falamos até agora, e a mais pura demonstração de que se pode de facto aliar a tecnologia a arquitectura, e que com isso se podem obter projectos cada vez mais promissores. É certo que este projecto também traz uma contradição consigo deste logo na sua essência: será localizado junto ao aeroporto dos Emirados Árabes Unidos, de modo a facilitar o acesso a esta cidade por toda a população alvo da mesma. Este facto irá trazer como é natural uma acréscimo de emissões de CO₂ para o planeta com a quantidade de voos que são esperados para este local.

No entanto será que este país não terá capacidade para pagar, também ela, sendo uma das mais novíssimas tecnologias avançadas, nos sistemas aeronáutico do mundo? Falo do sistema desenvolvido por uma equipa francesa, que projectou um avião que funciona exclusivamente a energia solar. A aeronave exemplo, já realizou dois voos teste, voos esses com duração superior a 24 horas, incluindo período nocturno.

A aeronave construída em fibra de carbono, possui nas suas asas 12 mil células fotovoltaicas (Jornal da Uma, 2010). Será que esta tecnologia não virá no futuro a integrar o projecto Corbon Zero de Masdar City?



Fig. 29 Solar Impluse HB - SIA, avião com 12 mil células solares fotovoltaicas nas suas asas



Fig. 30 – Markus Scherdel, piloto alemão que protagonizou os dois voos teste do Solar Impulse

5.3 MASDAR CITY – PAINÉIS FOTOVOLTAICOS

A construção de Masdar City foi dividida em duas fases. Numa primeira fase, houve lugar à construção da central solar fotovoltaica, e só posteriormente foi iniciada a construção da cidade.



Fig. 31 Imagem representativa de espaço exterior da cidade de Masdar, é possível ver as circunferências colocadas como se fossem um tecto, são na verdade painéis fotovoltaicos

Antes mesmo da construção da cidade ser iniciada, em Fevereiro do

corrente ano, foi construída uma central de painéis fotovoltaicos. Com a construção desta central pretende-se que durante a construção da cidade todas as necessidades energéticas sejam suprimidas pela produção de energia da mesma, de forma limpa e sem efeitos negativos para o ambiente.



Fig. 32 Imagem representativa de espaço exterior, também contendo painéis fotovoltaicos

A primeira versão do projecto aprovado para a cidade contemplava em simultaneidade com a central fotovoltaica, uma central eólica também ela para produção de energia, de modo a garantir uma continuidade de produção, que os painéis fotovoltaicos não conseguiriam garantir, num período nocturno, por exemplo. No entanto, e neste momento esta central já não irá ser construída. Porquê? A tecnologia foi avançando e cada vez mais existem progressos rápidos na área da energia solar fotovoltaica. À imagem e semelhança de uma central que foi construída nos estados unidos da América, também aqui será implementado o mesmo sistema fotovoltaico, ou seja, o sistema de recuperação de calor nocturno através do sal, nas centrais

fotovoltaicas. Deste modo deixa de fazer sentido a utilização das eólicas para garantir a produção de energia eléctrica durante a noite.

Já dentro de contexto urbano, os painéis fotovoltaicos vão-se espalhando um pouco por toda a parte da cidade, na pele de “tecidos que se comportam tecnologicamente como painéis fotovoltaicos, que tem assim uma dupla função essencial.” (Ana Carolina Batista, Dezembro de 2008). Estes surgem de maneira bastante disfarçada, como elementos de sombreamento para os espaços públicos existentes. Deste modo é lhes incumbida duas funções, barrar a intensidade do sol para o interior da cidade e ao mesmo tempo, receber toda a intensidade da luz solar produzindo o máximo possível de energia, para a cidade.

A energia produzida pelos painéis solares é suficiente para fornecer energia eléctrica a toda a população quer nas suas habitações quer no exterior, espaços públicos e espaços habitacionais comuns.



Fig. 33 Fotografia da maquete do projecto, zonas habitacionais e outras

6. O SISTEMA FOTOVOLTAICO

* (CARLOS FIGUEIREDO, TÂNIA FERREIRA, 2010)

6.1 A SUA ORIGEM

É no decorrer do ano de 1839 que se dá a descoberta inesperada do efeito fotovoltaico (POCI, 2004). Esta descoberta teve como seu autor o físico francês, Alexandre Edmond Becquerel, quando o mesmo observou, por mero acaso, numa das suas experiências electroquímicas que se se expusesse à luz solar eléctrodos de platina ou de prata, se obtinha o efeito fotovoltaico. *“O efeito fotovoltaico foi observado pela primeira vez em 1839 por Edmond Becquerel que verificou que placas metálicas, de platina ou prata, mergulhadas num electrólito, produziam uma pequena diferença de potencial quando expostas à luz.”* (Vallêra & Brito, 2009). A descoberta, originou o início de longos e demorados estudos, em busca de métodos para o aproveitamento da energia solar.



Fig. 34 Alexandre Edmond Becquerel

Também rodeado de uma enorme surpresa, ficou marcada a construção da primeira célula fotovoltaica, segundo Willoughby Smith (POCI, 2004):

«Being desirous of obtaining a more suitable high resistance for use at the Shore Station in connection with my system of testing and signalling during the submersion of long submarine cables, I was induced to experiment with bars of selenium - a known metal of very high resistance. I obtained several bars, varying in length from 5 cm to 10 cm, and of a diameter from 1.0 mm to 1.5 mm. Each bar was hermetically sealed in a glass tube, and a platinum wire projected from each end for the purpose of connection. (...) While investigating the cause of such great differences in the resistance of the bars, it was found that the resistance altered materially according to the intensity of light to which they were subjected.» (Latimer, 2010)

Com esta descoberta repleta de serendipidade, seguiram-se os físicos, cientistas e engenheiros Adams e o seu aluno Richard Day; Charles Fritts; Werner Siemens; Russell Ohl; Calvin Fuller; Gerald Pearson e Daryl Chapin (POCI, 2004), na pesquisa duradoura para a construção e melhoria da eficiência da célula fotovoltaica, para aproveitamento da energia solar. É no decorrer do ano de 1953 que se dá início à grande descoberta, a construção da tão aguardada célula solar (POCI, 2004).

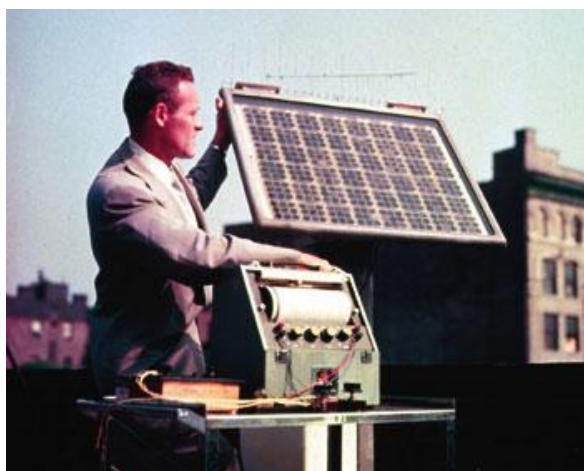


Fig. 35 Engenheiro da Bell Labs, a testar a célula solar em 1954

Em 25 de Abril de 1954, foi formalmente apresentada a primeira célula fotovoltaica, em Washington. Esta teve a sua primeira aplicação com a utilização da partícula de silício como fonte de alimentação para uma rede de telefones na Geórgia. A tecnologia dos painéis fotovoltaicos actualmente utilizados apenas foi desenvolvida nos anos de 1950, nos Laboratórios Bell e RCA (POCI, 2004).

Após estas descobertas, só foi possível desenvolver a célula fotovoltaica com melhor qualidade em 1877, “dois inventores norte americanos, W. G. Adams e R. E. Day, utilizaram as propriedades foto condutoras do selénio para desenvolver o primeiro dispositivo sólido de produção de electricidade por exposição à luz.” (Vallêra & Brito, 2009).

6.2 A ENERGIA SOLAR

A superfície terrestre do nosso mundo recebe anualmente cerca de 1.500 quatrilhões de quilowatts-hora de potência por ano, o que se equipara a dez mil vezes a energia consumida pela população em todo o mundo no mesmo período de tempo (National, 2009).

Esta energia é abundante e permanente, renovável a cada nascer do sol. Se ela existe em abundância porque não aproveitar esta fonte de energia, da qual dependemos sem nos apercebermos? O sol irradia diariamente sobre a terra, um potencial energético incomparável, mostrando-se como a fonte base e indispensável para praticamente todas as fontes energéticas utilizadas pelo ser humano na actualidade (National, 2009). Simplificando, é pois o sol responsável por todas as fontes de energia existentes.

“Ligar a Ficha ao Sol!

O sol banha-nos com energia inesgotável.

O desafio é captá-la em quantidade suficiente.” (National, 2009)



Fig. 36 Central eléctrica em Espanha, espelhos captam a luz solar que incide na Terra

A energia solar pode ser aproveitada de forma activa, através de dois métodos, através da tecnologia solar térmica ou através da tecnologia solar fotovoltaica. Este aproveitamento é considerado pelos entusiastas desta matéria como uma das alternativas energéticas mais promissoras para a obtenção de energia eléctrica dos nossos tempos, embora não seja a solução 100% ideal

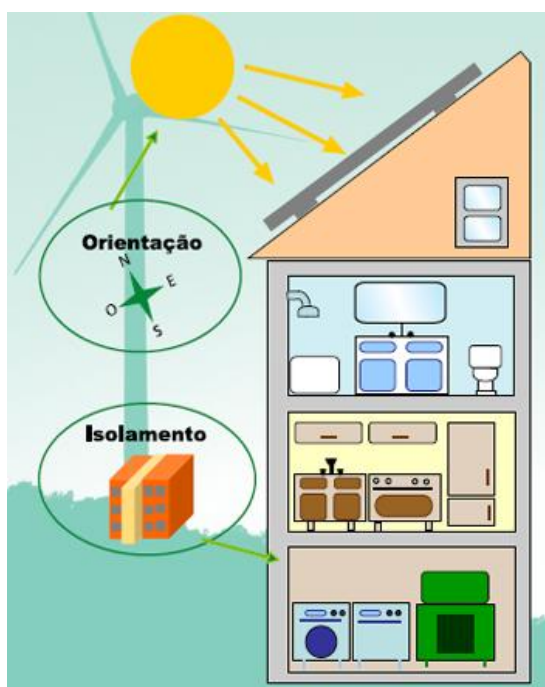


Fig. 38 Esquema de solução activa: orientação, isolamento térmico

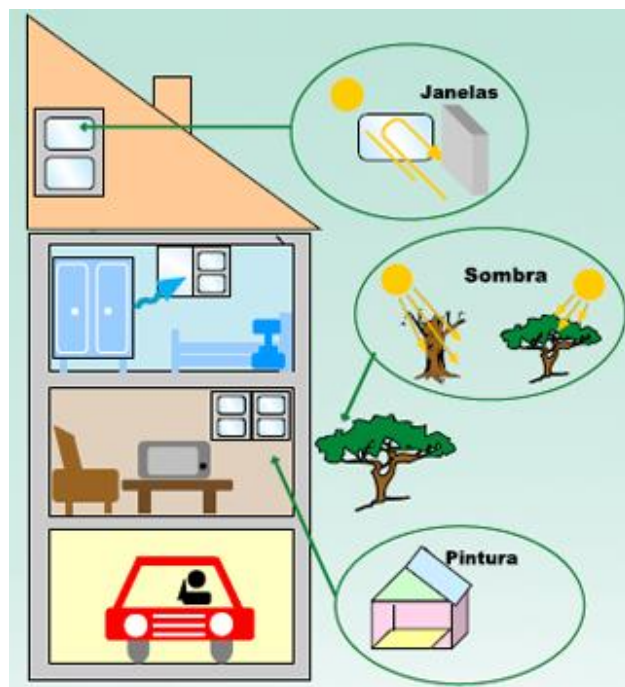


Fig. 37 Esquema de solução passiva: janelas, sombra e pinturas

para a problemática da crise energética que assombra o futuro de todos nós. A certeza do esgotar das energias fósseis até ao momento utilizadas!

Os painéis fotovoltaicos vêm mudar a forma de produção e aquisição de energia eléctrica. Com a instalação de painéis fotovoltaicos na arquitectura torna-se possível e viável a produção de energia eléctrica durante o dia, na nossa própria habitação, e dentro da própria cidade. Esta pode ser consumida directamente ou caso, a produção seja em excesso, armazenada para a consumir posteriormente, com a ajuda de baterias de alimentação, ou, no caso de a produção não ser a suficiente existe sempre a possibilidade de utilizar a energia vinda da rede nacional. É claro que para este esquema funcionar na sua plenitude é necessário proceder a instalação de dois contadores de electricidade distintos um do outro, um conta a energia vendida à rede nacional, outro conta a energia recebida da rede nacional. Os sistemas solares podem ser integrados em qualquer tipo de construção arquitectónica, quer seja de habitação, de equipamentos, serviços ou de indústria. Estes irão permitir a obtenção de energia para o seu próprio consumo ou para venda á rede nacional de electricidade. Para além destes casos de aplicação, o sistema solar mostra-se bastante útil e imprescindível em determinados locais do nosso território. Localidades em que a convencional rede de electricidade não consegue chegar, pelas dificuldades apresentadas, por exemplo, pela topografia do terreno.

Para Portugal, a instalação de painéis solares, quer térmicos, quer fotovoltaicos teria um impacto relativamente grande na economia do país. Este é um investimento bastante justificado, pois somos dos poucos países da Europa com mais insolação anual, pelo que seria um investimento bastante recompensador e em pouco tempo. Ao nível dos painéis solares térmicos, o ideal seria a instalação de um metro quadrado de colectador solar térmico por cada pessoa, o que poderia ser feito em cada habitação ou em centrais estrategicamente localizadas no território. Relativamente à instalação de sistemas solares fotovoltaicos, esta implica outros cálculos, mais aprofundados tendo como base as necessidades de cada pessoa. É necessário dimensionar todos os elementos constituintes do sistema de



Fig. 39 - Pequena maquete de dois painéis solares

modo a que a energia gerida pelos fotovoltaicos seja igual ou superior à energia gasta pelo consumidor - produtor. Sendo assim, é preciso dimensionar, os painéis solares, os controladores de carga, as baterias e o inversor de corrente. Para este cálculo tem de se ter em conta as grandezas e valores básicos para o mesmo, tais como, Volt (V) sendo usado para medir Tensões; o Ampére (A) sendo usado para medir Corrente; e o Watt (W) sendo utilizado para medir a potência, que se pode obter através da multiplicação de tensão pela corrente: $W = V \times A$ (Diego Vitti, 2006). Estes, tal como os solares térmicos, podem ser aplicados em cada edifício de habitação ou outro, ou em centrais estrategicamente localizadas. A adicionar ao cálculo de dimensionamento dos painéis fotovoltaicos a instalar deve ter-se em atenção a sua eficiência durante a sua vida útil. A eficiência dos painéis está condicionada a dois factores, a conversão das próprias células fotovoltaicas, e a disposição dos painéis relativamente ao sol.

6.3 A POLÍTICA ENERGÉTICA DE PORTUGAL



Fig. 40 Reclame publicitário feito pelo governo Português em 2008/2009

O Estado português detém praticamente metade da economia do país, logo, tem, ou pelo menos deveria, ser ele mesmo a dar o primeiro passo, a dar o exemplo na aplicação das energias renováveis, em todos os locais onde tal seja aplicável. É possível estabelecer quatro orientações, mais correctas para se atingirem os objectivos de redução da factura energética e por consequência da dependência energética de outros países. A aplicação da

energia solar, para ser aplicada com método, terá de obedecer a uma lógica aplicacional, segundo uma hierarquia de importância e de taxas de utilização diária no nosso país (GEOTA, 2009). Assim temos em primeiro lugar, como principais locais com uma ocupação anual constante os hospitais, os quartéis militares, os postos da GNR e PSP, os estabelecimentos prisionais, as escolas, as escolas com internato, os complexos desportivos municipais. Em segundo lugar temos as designadas IPSS, lares de terceira idade, clubes e associações desportivas. Em terceiro lugar temos por exemplo as unidades hoteleiras, hotéis, pousadas, pousadas de juventude, parques de campismo, etc. Finalmente, em quarto lugar temos os utilizadores individuais, as moradias unifamiliares, e prédios habitacionais.

Há bem pouco tempo todos nós éramos bombardeados quer na televisão quer em outdoors ou até em mupis, com o anúncio por parte do governo que tinha o seguinte slogan “O sol quando nasce é para todos”. Em suma, começamos pelo fim! Será que é mesmo para todos? Ou melhor, não deveriam estas instituições enquadradas do primeiro ao quarto lugar dar o exemplo na aplicação e consumo de electricidade oriunda de fontes renováveis, como por exemplo a energia solar? Porquê começar pela atribuição de incentivos fiscais para os particulares e não começar pelo obrigar as entidades públicas a implementar o aproveitamento da energia solar? (GEOTA, 2009)

6.4 IMPACTO DAS LEIS EUROPEIAS NA POLÍTICA ENERGÉTICA PORTUGUESA



Fig. 41 Esquema lançado pelo grupo EDP para a cidade de Évora, a primeira cidade inteligente no nosso país

Nos últimos anos tem-se assistido a uma política por parte do governo que assenta no incentivo à aplicação de painéis solares quer para empresas quer para particulares. Pelo facto de Portugal fazer parte da Europa dos 27, está submisso a todas as políticas da união europeia. Assim, em 2009 foi assinada a directiva comunitária RES 2009/28EC (renewable energy sources), esta pretende promover o uso de energia de fontes renováveis. Tal política, é globalmente conhecida pela política dos 20-20-20, redução das emissões de gases que provocam o efeito de estufa em 20%, redução do uso das energias primárias em 20%, e o aumento do uso de energias de fontes renováveis na Europa em 20%.

Mais especificamente falemos de uma aposta um tanto ou quanto mistificadora, as “smart grids”. Estas ditas redes inteligentes surgem também da mesma linha de raciocínio de que surge a ideia de “consumidores - produtores”.

Em Portugal foi anunciado a primeira aplicação deste mini cluster, se assim o podermos designar deste modo, na cidade de Évora, para o corrente ano. A implementação das ditas redes inteligentes a uma escala urbana, como a cidade de Évora, irá trazer implicações bastante evidentes “...gestão inteligente de uma rede eléctrica repleta de

microgeração nos consumidores mas, na prática, as suas componentes principais são novos contadores electrónicos de tarifa comutável personalizada e capazes de gerir (ligar e desligar) electrodomésticos, telecomunicantes com grandes centros de gestão da rede eléctrica.” (Sá, 2010) Apesar deste facto, e se pensarmos *in extremis*, nos fortes ventos que sopraram sobre a região oeste de Portugal e que provocaram cortes de electricidade a inúmeras pessoas desta mesma região, os consumidores - produtores poderiam organizar-se em micro - redes evitando os transtornos evidentemente causados. Esta proposta do governo permite a venda da energia produzida para a rede nacional e por consequência a sua facturação por parte do consumidor – produtor. O que acontece é, que de facto isto será possível, mas no entanto, o consumidor – produtor também vai ter a possibilidade de escolher a tarifa de electricidade que irá consumir não tendo gerado energia solar suficiente para os seus gastos diários. Simplificando, a tarifa da electricidade gerada por estas micro redes, ou se se quiser, redes inteligentes, irá ser variável. Posto isto, o preço da electricidade vai oscilar consoante as condições climáticas do local, se houver excesso de produção (dia radioso), a energia será barata, se houver escassez de produtividade de energia (dia nublado ou chuvoso), a tarifa de electricidade será mais cara.

Em suma, este projecto não deixa de ser bastante vanguardista comparando com a actualidade, no entanto, deixa prever que a população irá sofrer nos seus hábitos diários

uma grande mudança. Actualmente estamos “formatados” para uma diferença de custo da energia apenas no sistema bi-horário (mais económico de noite, e mais dispendioso de dia), e deste modo com este projecto irão certamente haver mais do que dois tipos e valores de tarifas energéticas, que não também não serão iguais durante os 365 dias anuais. É fácil concluir que este projecto trará grandes transformações no quotidiano geral da população, resta apenas determinar os seus verdadeiros benefícios.

7. COVA DA MOURA – AMADORA – PORTUGAL

Situado na área oriental do concelho da Amadora, muito próximo da freguesia de Benfica, freguesia esta pertencente ao município de Lisboa, encontramos o bairro da Cova da Moura [ver anexo 1]. O terreno do bairro do Alto da Cova da Moura corresponde ao terreno da antiga Quinta do Outeiro. Terreno de cultivo de trigo, esta quinta foi-se transformando em pequenas hortas, com algumas construções. Construções essas que correspondiam às habitações dos trabalhadores agrícolas e para apoio a actividade agrícola. Na extremidade sul, existia uma vacaria e na extremidade norte existia uma pedreira, junto da qual morava a família Moura. Em termos históricos, todos estes factores levam a deduzir que o nome do bairro surge em ligação entre o morro (Alto), o buraco da pedreira (Cova), e a família Moura que ali habitava, surgindo assim a designação Alto da Cova da Moura.

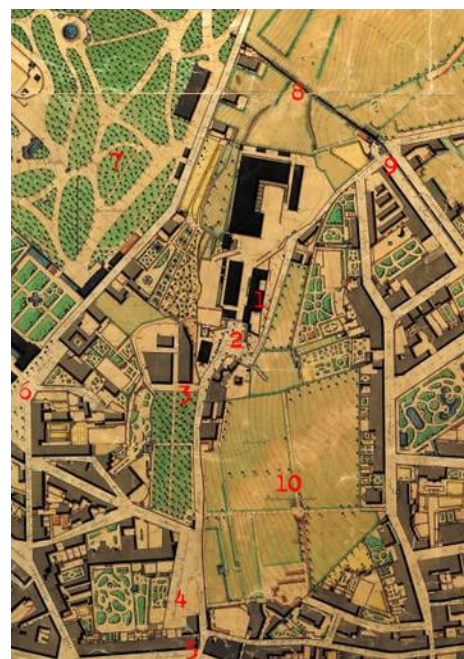


Fig. 42 Terreno da Quinta do Outeiro antes de ser ocupado

O bairro surge posteriormente a um dos grandes momentos históricos de Portugal, o 25 de Abril de 1974. Este acontecimento provocou a vinda de muitos retornados das ex-colónias portuguesas, para Portugal. A população retornada encontrou neste local o espaço apropriado para o seu acolhimento e aposento, pois existiam já algumas edificações, que se encontravam abandonadas na altura.

A apropriação que houve do espaço por parte dos retornados enquadra a problemática institucional do bairro, o problema da propriedade. Como é fácil de deduzir do relato anterior, o terreno correspondente à Quinta do Outeiro, posteriormente transformado em pequenas quintas agrícolas, das quais as edificações existentes foram ocupadas pelos retornados, não pertencendo a qualquer uma destas pessoas que ali se instalaram. Ou seja, estamos perante uma típica ocupação de território, ilegal.

Quando se deu esta ocupação após o 25 de Abril, ela foi preconizada por centenas de pessoas vindas das ex-colónias, mas, actualmente o bairro é habitado por cerca de 6000 habitantes. Houve neste período de tempo decorrente entre o 25 de Abril de 1974 e a data do último censo de 2001, um aumento significativo da população residente. Este aumento

substancial de habitantes, traduziu-se no aumento da ocupação de área construída do bairro, construção essa feita pelos próprios moradores, sem qualquer instrução ao nível da construção e edificação. Isto reflecte-se facilmente em más condições da própria construção, e más condições de habitabilidade das mesmas.

Com o passar dos anos, alguns lotes foram adquiridos pelos moradores, que têm vindo a apelar ao usocapião. O bairro tem sido alvo, por parte da Câmara municipal da amadora e respectivas Juntas de Freguesia, também de algumas operações por parte da autarquia local, ao nível da instalação de electricidade, da rede de esgotos e abastecimento de água. Nem todas as habitações possuem por meios legais destas infra-estruturas, pelo que é possível ver numa breve passagem pelo bairro, por exemplo, as inúmeras puxadas de electricidade que são feitas.

A ocupação desta fatia de território já dura a mais de trinta de cinco anos. Durante estes anos, aos retornados das ex-colónias foram sendo adicionados mais imigrantes vindos do continente Africano e foram-se somando os seus descendentes que já nasceram em Portugal, filhos de imigrantes. E com este somar de situações o bairro da Cova da Moura já conta com cerca de 6000 habitantes.



Fig. 43 Fotografia explicativa da situação ilegal que se vive no bairro, as puxadas de electricidade

7.1 DESCRIÇÃO DO OBJECTO DE PROJECTO – COVA DA MOURA

O bairro da Cova da Moura é administrativamente partilhado pelas freguesias da Damaia e da Buraca, embora a maioria do território do bairro se localize na freguesia da Buraca. Encontra-se limitado a Oeste por um conjunto de edifícios de vários pisos, dos quais se encontra separado fisicamente por uma vedação, a Este por vias rodoviárias locais de grande intensidade de tráfego, a Norte, pela linha de caminho-de-

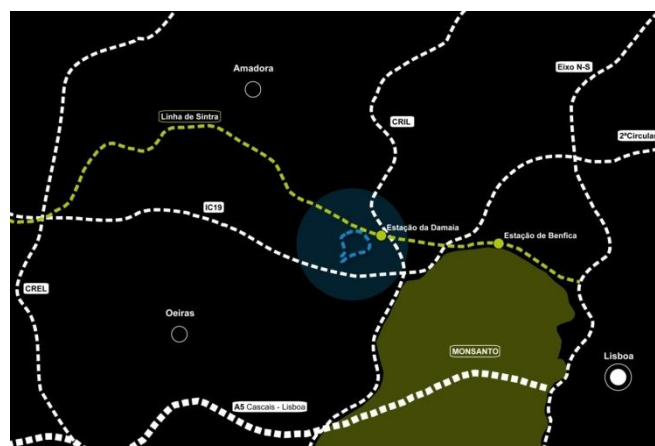


Fig. 44 Esquema de localização da Cova da Moura

ferro da linha de Sintra e a Sul, também por vias rodoviárias, estas já mais locais, embora com bastante intensidade de tráfego e pelo IC19.

Inserido na Área Metropolitana de Lisboa, o bairro pertence à periferia de Lisboa, e como tal enquadra-se perfeitamente na lógica urbana e quotidiana dos bairros limítrofes da AML (PROT AML). Ou seja, é um bairro com grandes carências de qualidade urbanística, das quais são exemplo a falta de equipamentos colectivos, espaços públicos e de espaços verdes. Com isto, o bairro apresenta uma situação urbanística e social gravosa, no que respeita não só a sua génese “ilegal”, mas também ao seu quotidiano.

Nos anos 90 estimava-se que o total de população residente no bairro fosse igual a cerca de 3500 habitantes, sendo que deste total cerca de 50% dos agregados familiares seriam de origem africana. Nos tempos que correm a população residente aumentou para aproximadamente o dobro, havendo assim uma estimativa de cerca de 6000 habitantes no bairro. Deste total de habitantes actuais continua a haver uma grande percentagem de pessoas com origens africanas, cerca de 60%. O bairro tem uma elevada percentagem de população jovem, na faixa etária não superior aos 20 anos de idade. Apesar deste facto, é de notar alguns sinais de envelhecimento da população, que se prevê que corresponda à primeira camada de pessoas que se instalaram neste local. No conjunto total de população residente, o nível de instrução escolar é relativamente baixo, tendo uma taxa de analfabetismo de cerca de 10% da população, e sendo que a maioria dos restantes residentes apenas têm a escolaridade básica.

A construção do bairro tem vindo a ser feita no decorrer dos anos desde a instalação destas pessoas no local (Raposo, 2009). Esta tem sido feita pelos próprios moradores, daí podendo subtrair as razões que levam a afirmar a falta de qualidade observada na generalidade das construções do bairro.

Observando este bairro através de uma vista aérea, parece-nos à partida ter uma organização estrutural das suas artérias igual a tantas outros de outros bairros. No entanto existe algo que diferencia este bairro dos outros da sua envolvente ou até mesmo da periferia de Lisboa, é a sua construção massiva. Sendo o bairro, todo ele, construído pelos próprios moradores, nota-se que houve uma certa preocupação inicial em organizar e estruturar o bairro.



Fig. 45 Vista aérea sobre o bairro da Cova da Moura

Observa-se nele uma construção em quarteirões perfeitamente definidos, com vias estruturantes e vias distribuidoras, [ver anexo 1]. Apesar disto, e com o passar dos anos vem-se cada vez mais assistindo a construção dentro dos quarteirões inicialmente desenhados, existe uma sub-carga de construção de vários núcleos familiares, dentro dos mesmos. Ou seja, temos um bairro com uma estruturação viária aparentemente bem pensada e estudada (esta também pensada e implementada pelos primeiros moradores), mas temos também um excesso de construção dentro desses mesmo quarteirões que na maioria dos casos resulta em condições de habitabilidade precárias para os seus habitantes.

A boa estruturação da rede de artérias do bairro possibilitou a criação de zonas estratégicas. Zonas estratégicas essas que deram lugar a locais de encontro e sociabilidade, tais como, cafés, associações e largos, que são no fundo locais que organizam e que permitem de facto a sociabilidade dos habitantes.

Nestes pontos de sociabilidade, existem as mais diversas actividades comerciais, todas elas criadas pelos residentes locais, que desenvolveram actividade por conta própria. Este facto leva a que se possa afirmar que este bairro é um exemplo de sustentabilidade em serviços de proximidade. Tal como o comércio, os equipamentos e serviços de lazer, educacionais e culturais que vão surgindo no bairro, desenvolveram-se através da iniciativa da população residente, [ver anexo 1].

8. REABILITAÇÃO URBANA – PLANO DE PORMENOR DA COVA DA MOURA

Quando se pensa em reabilitação urbana de um bairro com as características do bairro em questão, pensa-se de imediato em dinâmicas sociais, e urbanísticas que provoquem essa mudança tão essencial. No entanto este bairro levanta uma questão muito mais primordial, que provavelmente não se verifica, noutros bairros de características sócias e urbanas equivalentes. Estamos então a falar da questão da propriedade. As casas são realmente o problema deste bairro. Estas trazem para a população uma ambiguidade de problemáticas, o que torna bastante complicado a sua resolução.

Todas estas pessoas que aqui habitam construíram as suas próprias casas ajudando-se uns aos outros na mesma, com o seu próprio empenho e dedicação. Investiram o seu próprio dinheiro e esforço na construção das suas casas e na melhoria contínua dos espaços comuns do bairro.

Mas esta construção trás consigo uma sombra interminável. Estas pessoas têm o direito à habitação, todos nós o temos! No entanto, como poderão elas continuar a permanecer nestas terras que não lhes pertencem? Isto é uma problemática claramente institucional. Terão de ser os órgãos governantes a resolver esta problemática existente entre os moradores e os proprietários dos terrenos [ver anexo 2], que agora querem reaver os seus terrenos ou o valor que lhe está subjacente. Ao ter esta questão solucionada poderemos pensar numa proposta urbana para o local com vista a melhorar os aspectos urbanísticos que os moradores não conseguiram pensar.

Ao olharmos para este bairro, parece que tudo ou quase tudo foi pensado aquando da sua construção. Existem vias organizadas hierarquicamente, existem intenções de desenho de quarteirões definidos, ou melhor dizendo zonas habitacionais, e existem espaços centrais propícios ao convívio e sociabilidade. Tudo isto ajuda a que um olhar despercebido do caso, seja levado a pensar que o bairro da Cova da Moura é apenas mais um de entre os muitos existentes quer no município da Amadora quer nos limites periféricos de Lisboa, e que foi programada e estudada a sua construção.



Fig. 46 Fotografia tirada num dos fins-de-semana em que a população se juntou "Junta Mó" para construir umas escadas públicas

Pegando no poema de Herberto Helder, quase que nos leva a querer que houve de facto mesmo uma intencionalidade de projecto no bairro, apesar de tudo pontualmente falhada.

“...

- Que fizeram estes arquitectos destas casas, eles que vagabundearam

Pelos muitos sentidos dos meses,

Dizendo: aqui fica uma casa, aqui outra, aqui outra,

Para que se faça uma ordem, uma duração,

Uma beleza contra a força divina?

...” (Helder)

Apesar desta intencionalidade de projecto, primária, é-nos dado a entender que com o passar dos anos e com o aumento de população que se veio a instalar no bairro, existe também uma maior necessidade de construção habitacional. Desta forma as premissas que levaram ao desenho inicial do bairro, foram relegadas para segundo plano visto haver uma necessidade extrema de acolher novos habitantes, ou até mesmo, simplesmente de expandir a habitação pelo facto de a família crescer.

Assim assiste-se à construção no interior dos quarteirões nos denominados logradouros, espaços que deveriam ser reservados na sua essência para garantir a salubridade das habitações. Quando se chega ao ponto de não haver mais terra firme para construir, assiste-se então à construção do tipo “lego”, bloco a bloco, umas casas por cima das outras e quase geminadas, dando pontualmente a entender que serão acrescentos de casas, mas sendo na verdade apenas mais uma nova unidade familiar pegada com a habitação do vizinho.

Basear o projecto urbano a ser desenvolvido no bairro do Alto da Cova da Moura, neste poema de Herberto Helder é de facto, uma mais-valia, e leva mesmo a justificar a intencionalidade de projecto subjacente ao mesmo. Falemos de casas, é de facto o tema ou melhor dizendo, o mote mais adequado para o desenvolvimento deste projecto urbano para a Cova da Moura.

É tido como objectivo de projecto urbano impor uma ordem, uma hierarquia, uma lógica urbana do bairro. Só deste modo se pode pensar em conseguir atingir qualquer tipo de novo olhar sobre o bairro. Sendo assim, é objectivo inicial deste projecto reorganizar a lógica de bairro, existente ainda que primária no momento. Conseguindo este objectivo, que

é sobretudo quase que uma imposição de projecto, será possível então pensar e propor novas ideias urbanas e arquitectónicas para o bairro.

O projecto traz consigo uma intenção de dinamizar e destacar o bairro, de modo a contrariar todos os olhares negativos, postos até à data sobre o bairro. Ou seja, mostrar como é que num bairro com estas características, considerado um dos três bairros críticos de Portugal, do qual apenas se relata para o exterior o seu lado negro, aterrorizado por elementos de excepção do bairro, e até mesmo de fora dele, se pode mostrar que pode ser este mesmo bairro um exemplo para todos os outros, na aplicação de novas tecnologias, mais especificamente, na aplicação de fontes de energias renováveis nas suas construções. Pretende-se que o bairro da Cova da Moura se torne num exemplo urbanístico e acima de tudo num exemplo de integração urbana de energias renováveis.

A proposta urbana para o bairro, tem como intenção inicial, localizar e determinar locais estratégicos de intervenção, essencialmente nos interiores dos quarteirões, os tais logradouros ocupados. É preciso agarrar estes mesmos espaços e rasgar os quarteirões, demolindo, como é lógico e necessário, todas as construções desses locais. A demolição de partes cruciais do bairro, não se pretende mostrar dramática, pois prevê-se em projecto, propor a construção de novas moradias unifamiliares, de modo a realojar os habitantes.



Fig. 47 Fotografias representativas da sociabilidade e do bem estar da população no bairro

Observando o dia-a-dia deste bairro, é notório que a rua é como se fosse para estas pessoas a sua segunda sala de estar, ou até mesmo a sua segunda casa. É na rua que existe o convívio, é na rua que as crianças brincam umas com as outras, é na rua que as pessoas interagem em comunidade. Existe neste local um espírito de bairrismo do tipo “lisboeta”, que há muito se tem vindo a perder e que já quase não se encontra em nenhum bairro típico, como são exemplo os bairros de Alfama e do Bairro Alto. Este rasgar dos quarteirões tem como objectivo restituir os logradouros para espaços de sociabilidades, espaços centrais que promovam o convívio destas pessoas e das crianças.

A proposta de novas edificações, de modo a que sejam realojadas as pessoas das quais as suas habitações foram alvo de demolição irá ser feita em pontos estratégicos, como por exemplo em remates de quarteirão, e definição de limites habitacionais. Para além

destas unidades habitacionais que terão de ser obrigatoriamente propostas, surge também a possibilidade e necessidade de revitalizar o bairro e dinamiza-lo. Deste modo parece ser bastante útil a integração e o chamar de novas pessoas para o mesmo, mostrando assim o tal “outro lado do bairro”, que os habitantes tanto anseiam mostrar. Com esta premissa, parece ser adequado por exemplo, tendo em conta a localização do bairro e a sua envolvente, propor a localização dentro do bairro de um complexo de residências universitárias para estudantes. Estas residências terão como público-alvo todos os alunos das faculdades mais próximas, que puderam estar integrados num qualquer programa ERASMUS, ou até mesmo serem estudantes deslocados dos variadíssimos pontos do nosso país, que para aqui vêm estudar ou iniciar as suas vidas profissionais. Para além de estudantes, seria interessante tornar possível a integração de nova população na sua maioria jovem, que não têm possibilidades de adquirir casa própria, vir morar temporariamente para o bairro, poderá dar uma nova dinâmica social ao mesmo.

Para relançar uma nova imagem sobre o bairro pretende-se destaca-lo na utilização de energias renováveis. É assim, objectivo primordial, promover não só a requalificação do bairro, mas sim também a utilização e implementação de uma política de redução das emissões de dióxido de carbono e de utilização de energias renováveis, como por exemplo, a energia solar, de entre muitas outras. Em todos os edifícios a serem propostos neste projecto urbano pretende-se que incluam no seu projecto arquitectónico o máximo de energias renováveis possíveis, sendo que a que tem de estar obrigatoriamente implementada é a energia solar, esta que se mostra ser a mais unanimemente aceite pelos moradores quanto à sua utilização.

Todos estes factores podem proporcionar uma revitalização do bairro, e um novo olhar sobre o mesmo, não aquele olhar crítico a que estamos habituados por tudo que nos é dado a conhecer a nível de criminalidade e de toxicodependência, mas sim um olhar de um bairro que tem identidade própria, capacidade de iniciativa e um espírito que lhe permite evoluir e abarcar novas ideias de modo a transforma-lo e a submergir do meio de tantas coisas negativas, num exemplo de inovação e qualidade urbana.

Em suma, é primordial a reabilitação do bairro em várias áreas, e deste modo integrar nova habitação e novos conceitos de habitação. Será nestes novos edifícios que se irá filtrar toda a parte de projecto das novas energias.

8.1 O PROJECTO - DESENVOLVIMENTO

O resultado urbano deste projecto teve na sua origem um estudo aprofundado relativamente às condições habitacionais e do espaço público do bairro. Foi tido em consideração o levantamento já anteriormente elaborado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), e também várias visitas ao bairro e a permanência e observação do mesmo, no seu interior. Na análise das condições de habitabilidade foram conjugadas vários tipos de situações e características das habitações, como por exemplo, o número de pisos, número e unidades por edifício, o tipo de uso, edifícios devolutos, sobreposição de partes de edifícios, distância entre vãos de edifícios confrontantes, vãos sobre coberturas sem resistência ao fogo, vãos sobre lotes vizinhos, iluminação de vãos de compartimentos habitáveis. [ver anexo 2]

Após várias análises conjuntas chegou-se a uma solução final (solução nº 3), que propõe algumas demolições essenciais por questões de salubridade e a requalificação de tantas outras habitações necessárias ao bairro.

O projecto acontecerá em dois grandes momentos:

O bairro desenvolve-se sempre num eixo Norte / Sul, Sul / Norte, é sempre neste eixos que se localizam as entradas e saídas principais do bairro. Deste modo pretende-se destacar ainda mais a dinâmica deste eixo implementando no contexto geral do bairro cinco grandes eixos principais: eixo universitário oeste, eixo do moinho, eixo da fábrica dos fotovoltaicos, eixo do projecto âncora, eixo universitário este. Qualquer um destes eixos vai integrar, nas fachadas sul e este, painéis fotovoltaicos. Prevê-se que estes painéis produzam a energia total necessária para a vida destes edifícios, e do bairro no geral. É proposta uma residência universitária, que não tem um só edifício, ela subdivide-se e distribui-se uniformemente pelo bairro em 43 edifícios. Esta vem permitir a integração e abertura do bairro para novas populações de jovens estudantes. São propostos para além das habitações e da residência universitária dois equipamentos principais, uma fábrica de painéis fotovoltaicos e um edifício “espaço âncora” para o projecto âncora. A fábrica de painéis fotovoltaicos pretende emergir o acordo feito com a universidade de Barefoot College trazendo a arte de fazer fotovoltaicos para o bairro da Cova da Moura.

Posteriormente são propostas habitações unifamiliares que vêm compensar de algum modo as demolições que se mostraram necessárias para a requalificação do bairro. Para além dos realojamentos dos moradores, estas novas habitações também pretendem alojar novos moradores, trazendo população nova para o bairro. As habitações propostas vão organizando-se entre as linhas de orientação ditadas pelos eixos. Nestes eixos em

união com os espaços públicos, são propostas hortas urbanas e espaços verdes. No fundo, estas hortas urbanas pretendem ser espaços comuns a todo o bairro, no qual as pessoas podem cultivar a sua própria cultura, mantendo uma lógica verde no bairro, e permitindo espaços de interacção entre habitantes. Os espaços verdes são simples desníveis no terreno que permitem a cultura de árvores frutíferas e nos quais é possível e desejável a interacção e sociabilidade dos habitantes.

O resultado da proposta urbana para o bairro da Cova da Moura é o conjugar destas soluções todas num só sítio, cujo aspecto final é possível ver-se em anexo.

Existem duas habitações tipo propostas, a primeira tem uma dimensão de implantação de 5 x 15 metros, e a segunda de 5 x 10 metros. Estes módulos permitem “encaixar” em pouco espaço duas habitações unifamiliares, recuperando assim as habitações perdidas, com o objectivo de uma melhor salubridade habitacional. Este módulo é sempre de dois pisos, cada um contendo uma única habitação. São de tipologias T2 e T1 respectivamente.

8.2 ENERGIAS NA COVA DA MOURA

O projecto urbano proposto para o bairro da Cova da Moura, incorporará no seu âmbito, as fontes de energia renováveis. Ou seja, é necessário aliar ao projecto de arquitectura as energias, essencialmente a energia solar fotovoltaica.

Para além de querer transformar o bairro dito “crítico” em bairro exemplo, na utilização de fontes de energia renovável, existe já um acordo feito como uma universidade, a universidade de Barefoot College, que irá permitir a transmissão de conhecimentos na arte de fazer painéis fotovoltaicos. Pretende-se para o projecto de reabilitação do Bairro da Cova da Moura, a implementação de painéis fotovoltaicos, e respectivamente de uma fábrica para o fabrico dos mesmos.

No entanto, não será apenas a estratégia solar a implementar no bairro. É possível implementar um conjunto de tecnologias à nova construção arquitectónica que se pretende efectuar. Temos quatro tecnologias essenciais para o projecto de um bairro verde: energia solar fotovoltaica; energia solar térmica; recuperação de águas pluviais; e jardins / hortas produtivas. Estas são as quatro estratégias essenciais para o desenvolvimento do projecto urbano.

Cada tecnologia / estratégia irá ter o seu lugar específico de implementação. Cada tipologia habitacional terá uma aplicação de energias renováveis. Ou seja, na habitação com perímetro de implantação de 5 x 15 metros, teremos na sua cobertura painéis solares, estes

vão permitir o abastecimento de energia eléctrica para os seus habitantes. Nas tipologias com perímetro e implantação de 5 x 10 metros temos a aplicação de recuperação de águas pluviais. Recuperar as águas das chuvas irá permitir todo o funcionamento sanitário das habitações e residências.

Os edifícios que se encontram “encaixados” nos cinco eixos principais, têm na sua cobertura a aplicação de espaços verdes e espaços de estar públicos com acontecimentos intervalados, por exemplo, cafés e restaurantes.

Pretende-se que todo o sistema implementado de energias renováveis no bairro funcione como uma rede. O bairro todo unido por uma nova energia, uma energia sustentável.

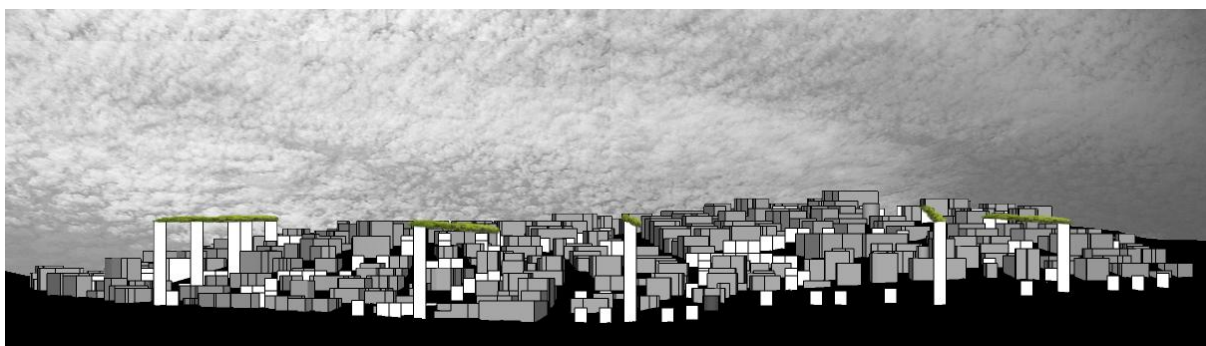


Fig. 48 Apresentação da proposta de Plano de Pormenor para a Cova da Moura, uma vista geral do bairro requalificado

8.3 A CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA URBANA E ARQUITECTÓNICA – MATERIAIS PROPOSTOS

Tal como já foi referenciado, o projecto urbano pretende-se que se desenvolva em duas grandes fases: 1º a construção dos cinco eixos principais, 2º a construção das habitações e espaços públicos.

Para a construção quer dos eixos principais, quer das habitações o material escolhido foi exactamente o mesmo, embora com algumas excepções pontuais nos eixos principais. De forma a destacar as construções novas das construções já existentes aquando da intervenção, foi escolhida a aplicação da madeira como elemento estruturante dos novos edifícios. Tendo em conta o âmbito do projecto não poderia ser qualquer tipo de madeira, e como tal, apos alguma pesquisa de materiais ecológicos, foi escolhido o material comercializado pela empresa portuguesa JULAR madeiras, o material MEGAPLAN. Esta empresa certificada ao nível da qualidade pela normativa ISO 9001:2008, tem-se cada vez mais empenhado pela comercialização de produtos amigos do ambiente.

No caso do MEGAPLAN, é um produto com inúmeras vantagens na sua aplicação. Permite uma total liberdade de desenho, promove a construção através de sistemas pré-fabricados proporciona uma montagem rápida simples e eficaz; é um material com bastante estabilidade ao nível estrutural, mostra um bom desempenho ao nível do isolamento acústico, pode ser aplicado em qualquer tipo de construção (escolas, habitações, escritórios, hotéis, etc.), e acima de tudo, e o factor essencial que me levou a escolher este material, é

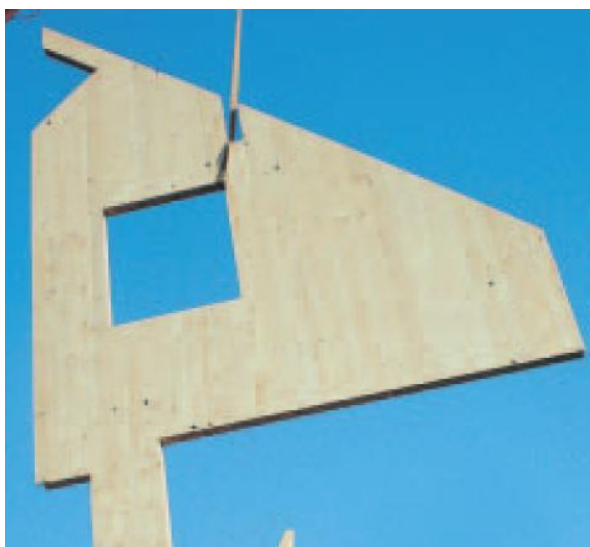


Fig. 49 Imagens da construção e aplicação do material MEGAPLAN, em obra

um material ecológico, fabricado com madeira proveniente de florestas de gestão sustentada, que absorvem o carbono, (JULAR madeiras, 2010).

O MEGAPLAN, é constituído por camadas alternadas de ripas de casquinha branca, que são coladas a vácuo com cola melanina. Toda esta composição confere-lhe uma grande estabilidade e resistência estrutural, sem necessitar de colocação de elementos estruturais adicionais, como por exemplo pilares. Os painéis MEGAPLAN são fabricados em grandes dimensões e posteriormente através de processo mecânico é definida a sua forma definitiva com os respectivos cortes.



Fig. 50 MEGAPLAN

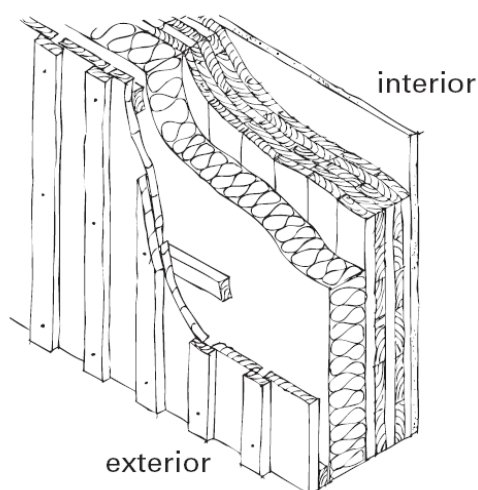


Fig. 51 Esquema das camadas constituintes da parede

Posteriormente a construção estrutural da habitação é necessário trabalhar e aumentar a eficiência ao nível dos isolamentos térmicos e acústicos. Como se vê no esquiço aposentado na ilustração a esquerda, as camadas constituintes da parede são do exterior para o interior: revestimento de ripado de madeira, madeira mineral, MEGAPLAN, placas de gesso ou outro revestimento interior que se queira.

Pelo que penso que seja fácil de se perceber, toda a construção quer das habitações quer dos cinco eixos principais, pode ser a partir do momento em que as placas de MEGAPLAN estejam cortadas segundo os alçados de projecto e estando no local onde será erguida a habitação, todo o resto da construção, possa ser garantida pelos próprios moradores. Pretende-se continuar com a filosofia que tem seguido a vida deste bairro, o “Junta Mó”, para que sejam os próprios moradores do bairro a protagonizar toda a mudança esperada para o mesmo. Pretende-se pois que a todo o processo de plano de pormenor e reabilitação do bairro seja sempre possível aos moradores participar e intervir activamente no mesmo, processo participativo.

8.4 RESULTADOS CONCRETOS DO PLANO DE PORMENOR

Tendo o plano de pormenor para a reabilitação do bairro concluído podemos ter uma noção de tudo o que será implementado no bairro.

Para a construção dos cinco eixos orientadores do bairro é prevista a construção de um total de 43 edifícios para a residência universitária, um edifício para acolher a Fábrica de Painéis Fotovoltaicos e um edifício para acolher o Projecto Âncora.

Para a proposta de nova habitação o projecto contempla a implantação de 140 novos edifícios de habitação, sendo que cada edifício construído tem duas habitações unifamiliares, o que dá um total de 280 novas habitações. Este total de novas habitações vem garantir totalmente o realojamento de todas as famílias desalojadas, um total aproximadamente de 200 famílias em questão, e vem permitir que as restantes habitações sejam alugadas ou adquiridas por outras pessoas quer do bairro quer fora dele.

Tal como foi referido anteriormente o bairro sofre para além da problemática da habitação, sofre de um problema exclusivamente institucional. Os terrenos onde as habitações se inserem não pertencem aos seus moradores, pelo que estão neste local ilegalmente, apesar de a Câmara Municipal da Amadora cobrarem todas as taxas que cobra a um qualquer morador do seu município. O terreno integral da Cova da Moura tem um total de cinco proprietários [ver anexo 2]. Após alguma reflexão e investigação sobre o assunto, penso ter chegado a uma possível solução para o problema. Foi apresentado na Faculdade de Arquitectura da UTL, também no decorrer dos seminários de apoio ao projecto final de mestrado, um seminário por parte do arquitecto e professor Silva Dias. Durante este seminário o arquitecto e professor apresentou o caso SAAL, do qual ele foi protagonista, e apresentou-o mostrando o lado de processo participativo que foi e como solução *“para acabar com os bairros miseráveis que enxameavam os centros e as periferias das maiores cidades do continente.”* (Nuno Teotónio Pereira, 2002). Pois é claramente *“...sabido que, ao longo de quase meio século da ditadura, os bairros de lata foram proliferando e crescendo, ao mesmo tempo quês e multiplicavam na grande Lisboa as manchas de “clandestinos” – tudo consequências das notórias insuficiências das políticas públicas de habitação e ordenamento do território durante aquele período.”* (Nuno Teotónio Pereira, 2002).

O projecto SAAL (Serviço Ambulatório de Apoio Local) foi decidido pelo governo em 1974, embora só tenha sido lançado em 1975. O projecto consistia muito simplesmente na responsabilidade publica e *“Como o novo regime não encarava uma solução radical, nem havia verbas previstas, pretendia-se envolver os moradores e responsabiliza-los por uma parte da construção das casas: o Estado garantia os terrenos e as matérias-primas, as Câmaras os projectos e as infra-estruturas, e os próprios moradores a construção propriamente dita, ou com o seu trabalho, ou contratando alguém para o fazer, para que beneficiariam de um empréstimo bancário.”* (Jaime Pinho , 2002).

O exemplo SAAL, apesar de não ter corrido muito bem na sua totalidade, tal como afirmava então o arquitecto Silva Dias, é um bom exemplo de como os projectos de realojamento podem funcionar através de processos participativos, em que todos querem atingir o mesmo fim, a resolução dos problemas habitacionais.

No caso da Cova da Moura pode ser implementado algo do género ao processo SAAL que decorreu um pouco por todo o país deste Matosinhos ao Algarve. Existem cinco figuras principais no caso da Cova da Moura, seguindo-as por hierarquia de responsabilidades são elas as seguintes: o Estado, a Câmara Municipal da Amadora, as Juntas de Freguesia da Buraca e da Damaia, os proprietários dos terrenos, e por fim os moradores do bairro. Todos querem a solução da problemática que é a Cova da Moura, uns

por um lado querem continuar a viver na Cova da Moura (os moradores) outros por outro lado querem reaver os seus terrenos ou pelo menos o dinheiro que lhes é devido (os proprietários).

A meu ver estas cinco entidades envolvidas neste processo ganhariam todas caso unissem esforços para resolver este problema institucional. Qual a minha propostas? Criar uma cooperativa habitacional envolvendo obrigatoriamente estas cinco entidades, em que todas teriam de disponibilizar meios para a continuidade do bairro:

- O Estado --- financiar a execução do plano de pormenor
- A Câmara Municipal da Amadora --- licenciamento e aprovação do plano de pormenor proposto para a Cova da Moura
- As Juntas de Freguesia da Buraca e da Damaia --- agilizar as negociações entre os membros da cooperativa e prover o bairro de toda a infra-estruturação necessária
- Os proprietários --- financiar em parceria com o Estado parte da reabilitação urbana do seu terreno, e passam a ser senhorios das habitações, passando a receber uma renda por cada edifício/habitação existente no seu terreno
- Os moradores --- passam a pagar uma renda mensal pela sua habitação ao proprietário do terreno onde a sua habitação está inserida, tendo sempre a possibilidade de negociar a comprar da sua parcela de terreno, ajudam com mão-de-obra na construção das habitações propostas pelo plano de pormenor.

Parece-me ser possível a conjugação de esforços para que a reabilitação urbana e arquitectónica da Cova da Moura possa realmente acontecer, após mais de 40 anos de instabilidade.

9. CONCLUSÃO

Os três projectos analisados mostraram-se essenciais para o desenvolvimento da proposta urbana para o bairro da Cova da Moura. Sem a análise destes três projectos não teria sido possível o desenvolvimento mais correcto para o plano de pormenor para a Cova da Moura. Mostrava-se fundamental analisar três casos distintos, nos quais houvesse lugar sempre à implementação de painéis fotovoltaicos.

O primeiro caso analisado, as Natura Towers, não estando inicialmente nos planos de desenvolvimento da tese, surgiu no seu decorrer pois foi-me dada a oportunidade de ver de perto a construção das torres e perceber como é que um projecto deste tipo se constrói, e como é que podemos aliar a domótica a arquitectura. A principal influência do projecto da Natura Towers no meu projecto para a Cova da Moura é bastante visível, nos cinco eixos principais do bairro. Estes eixos são compostos por edifícios, quer residenciais (residências universitárias), quer por equipamentos sociais (Projecto Âncora), quer por edifícios de indústria (Fábrica de painéis fotovoltaicos). Os edifícios descritos são ligados entre si por percursos, repletos de espaços verdes espaços de estar e laser. A imagem e semelhança das Natura Towers, nas fachadas destes edifícios e respectivos percursos, foram colocados estrategicamente painéis fotovoltaicos que iram permitir a produção de energia eléctrica para a alimentação destes eixos e dos espaços exteriores.

O projecto Forwarding Dallas para o Texas, foi o mais entusiasticamente por mim analisado, quer pelo facto de ter tido a oportunidade de entrevistar um dos autores do projecto, quer pela beleza e qualidade arquitectónica e urbanística, intrínseca do quarteirão proposto. Para a proposta urbana da Cova da Moura, este projecto influenciou de maneira bastante significativa, um pouco em toda a intervenção. Desde a aplicação dos painéis fotovoltaicos nas fachadas dos edifícios constituintes dos eixos orientadores do projecto urbano, à aplicação dos fotovoltaicos nos cimos dos edifícios de habitação, como acontece na cobertura da habitação tipo 1. Para além da influência que teve na área dos fotovoltaicos, este projecto também influenciou o desenvolvimento dos espaços exteriores, espaços públicos e espaços de laser e convívio. À imagem de Forwarding Dallas, foram arrumadas (tal como as habitações), ao longo do bairro, hortas urbanas de acesso a todos os moradores, de modo a que todos possam ter o seu bocadinho de terreno para cultivo dos seus produtos hortícolas, para a sua alimentação. A somar às hortas, existem também bastantes espaços de convívio e de estar ao longo do bairro que foram “arrumados” tal como as habitações e as hortas. Estes espaços para além de possibilitarem a permanência

dos habitantes confortavelmente na rua, possibilitam o sombreamento do espaço público, dando assim mais conforto aos habitantes.

O caso de Masdar City é bastante diferente do caso da Cova da Moura. São dois contextos completamente distintos um do outro, por um lado temos Masdar, em Abu Dhabi (a cidade mais rica do mundo), por outro temos a Cova da Moura (apenas um bairro, e com bastantes casos de extrema pobreza, no qual as pessoas nem sequer são donas do seu bocado de chão). Apesar das extremas diferenças sociais, económicas e políticas, pareceu-me bastante oportuno a comparação entre os dois. Ambos querem ser distinguidos, destacados pelo uso de energias renováveis, e ambos mostram vontade de se empenhar para um futuro sustentável. No entanto no caso de Masdar existe dinheiro que pode comprar toda a tecnologia mais avançada ao nível da utilização de fontes de energias renováveis para a produção de energia eléctrica de modo a tornar a cidade completamente independente de tudo. Já no caso da Cova da Moura é necessário recorrer a entidades como a Bareffot College, para trazer o know-how adquirido sobre a construção de painéis fotovoltaicos. Realidades distintas mas ambas pretendem atingir o mesmo fim, mostrar que é possível a implementação em meio urbano de fontes de energias renováveis.

A premissa para este projecto urbano e arquitectónico era desde o início mostrar que seria possível implementar o sistema solar fotovoltaico no bairro e com isso dar uma nova dinâmica ao bairro. Este objectivo foi conseguido na sua totalidade, para além de conseguir demonstrar que isto é possível, foi oportunamente demonstrado que o problema habitacional da Cova da Moura pode ser também ele suprimido com algum esforço de facto, mas que no final todos estes moradores poderão ter a oportunidade de ficar no bairro, legalmente e com condições de salubridade nas suas habitações. Deste modo posso afirmar que o objectivo final do plano de pormenor para Cova da Moura foi conseguido na sua totalidade.

10. BIBLIOGRAFIA

A arquitectura 21. (Outubro de 2009). Painéis da SAPA iluminam Natura Towers em Lisboa. *Porto Ponta Delgada* , p. 112.

AI #33 Arquitectura Ibérica. (2009). Natura Towers (Nova Sede da MSF SGPS). *Escritórios Oficinas* , p. 136 / 139.

Amadora, C. M. (2005). *Cadernos Técnicos 1 - dados estatísticos; zona urban II - amadora (Damaia/Buraca) em números e mapas*. Amadora: DAU/SIG.

Ana Carolina Batista. (Dezembro de 2008). *A Cidade do Futuro? Que Sustentabilidade? Caso Estudo: Masdar, a cidade do deserto*. Lisboa: Instituto Superior Técnico - UTL.

Camacho, P. (5 a 11 de Novembro de 2009). A hora das cidades . *Visão, especial edição verde* , p. 228.

Carlos Figueiredo, Tânia Ferreira. (2010). ENERGIA E SUSTENTABILIDADE NO HABITAR E ACTIVIDADE HUMANA: MUDANÇA PARA ASSEGURAR A CONTINUIDADE. *Uma Utopia Sustentável. Arquitectura e Urbanismo no espaço Lusófono: que futuro?* (p. 1014 a 1025). Lisboa: Faculdade de Arquitectura de Lisboa da Universidade Técnica de Lisboa.

Diego Vitti, C. A. (2006). *Avaliação da Eficiência de Sistemas Fotovoltaicos*. Brasília: Faculdade de Tecnologia Departamento de Engenharia Elétrica .

Gabriela Lourenço . (Novembro de 2009). Desenhar o futuro - carbono zero . *Visão especial Edição Verde* , p. 178.

Gabriela Lourenço. (Novembro de 2009). Desenhar o futuro . *Visão especial Edição Verde* , pp. 176 - 177.

GEOTA. (2009). *Promoção da Energia Solat Térmica em Portugal: aposta indispensável na Economia e na Eficiência Energéticas!* . Lisboa: Grupo de Estudos de Ordenamento do Território e Ambiente .

GJP. (s.d.). *GJP arquitectos associados lda*. Obtido em 2010, de GJP arquitectos associados lda: www.gjp.pt

Hélder, H. (s.d.). Falemos de casas.

Jaime Pinho . (2002). O Século das barracas. In J. Pinho, *Fartas de viver na lama* (p. 49). Lisboa: Edições Colibri.

Jornal da Uma. (8 de Julho de 2010). Solar Impluse. *Solar Impluse* .

José Fortunato, a. d. (2010).

JULAR madeiras. (2010). *JULAR madeiras*. Obtido em 2010, de JULAR madeiras: www.jular.pt

Latimer, W. S. (2010). *IST*. Obtido em 2010, de IST: www.ist.utl.pt

Lisboa, C. M. (2002). *PROT AML*. Lisboa.

LNEC. (2008). *Avaliação das necessidades de reabilitação do edificado, relatório síntese, estudo realizado para o instituto da habitação e da reabilitação urbana*. Lisboa: Departamento de edificios núcleo de arquitectura e urbanismo, Colaboração do LNEC na análise das condições de habitabilidade do edificado no bairro do Alto da Cova da Moura.

Louro, A. (14 de Abril de 2010). *Projectar ecologicamente*. Atelie Moov, Lisboa.

MOOV + DATA - Dallas. (2009). *Forwarding Dallas - relatório*. Lisboa: MOOV + DATA.

Moov. (s.d.). www.moov.pt. (moov) Obtido em 5 de Maio de 2010, de atelier moov.

Morgado, J. P. (5 de Março de 2010). *Engenheiro Mecânico*. (T. S. Ferreira, Entrevistador)

MSF. (s.d.). *MSF, Tur IM*. Obtido em 2010, de www.msf.turim.com

MSF. (2009). *NATURA TOWERS*. Obtido em 2010, de NATURA TOWERS: www.naturatowers.pt

National. (Outubro de 2009). *Ligados ao Sol, Energia solar prós e contras*. *National Geographic*.

Nuno Teotónio Pereira. (2002). *Epopeia do entusiasmo*. In J. Pinho, *Fartas de viver na lama* (pp. 9 - 10). Lisboa: Edições Colibri.

OJE. (10 de 07 de 2010). *Natura Towers brilham em Xangai*. Obtido em 2010, de OJE: <http://www.oje.pt/especiais/ed--inteligentes/natura-towers-brilham-em-xangai>

POCI, p. (2004). *Photovoltaic cells based on conducting polymers and anthocyanins*. Obtido em 2010, de IST: <http://web.ist.utl.pt/palmira/solar.html>

Raposo, I. (2009). *Intervenção Pública num Bairro "Crítico", o Alto da Cova da Moura*. Proc. of the 4th international Seminar on Architecture FAUTL: Lisboa.

Re:vision. (s.d.). *revision-dallas*. Obtido em 2010, de revision-dallas: <http://www.revision-dallas.com/>

Roseta, Filipa. (2010). *Energia inesgotável para todos*. Lisboa: Arquitectura e Design. Projecto 10.

Rui Oliveira. (2010). *Qual crise energética? O Petróleo não é um fóssil!* Lisboa. Obtido em 2010, de *Qual crise energética? O Petróleo não é um fóssil!*

Sá, J. L. (2010). *Posição sobre a política energética nacional*. Lisboa: Professor do Instituto Superior Técnico.

Vallêra, A. M., & Brito, M. C. (2009). *Meio Século de História Fotovoltaica*. Lisboa: Gazeta da Física.

www.atelierdata.pt. (s.d.). *DATA*. (Data) Obtido em 2 de Maio de 2010, de ATELIER DATA.

Total de palavras: 15.420 palavras

ÍNDICE DE ANEXOS

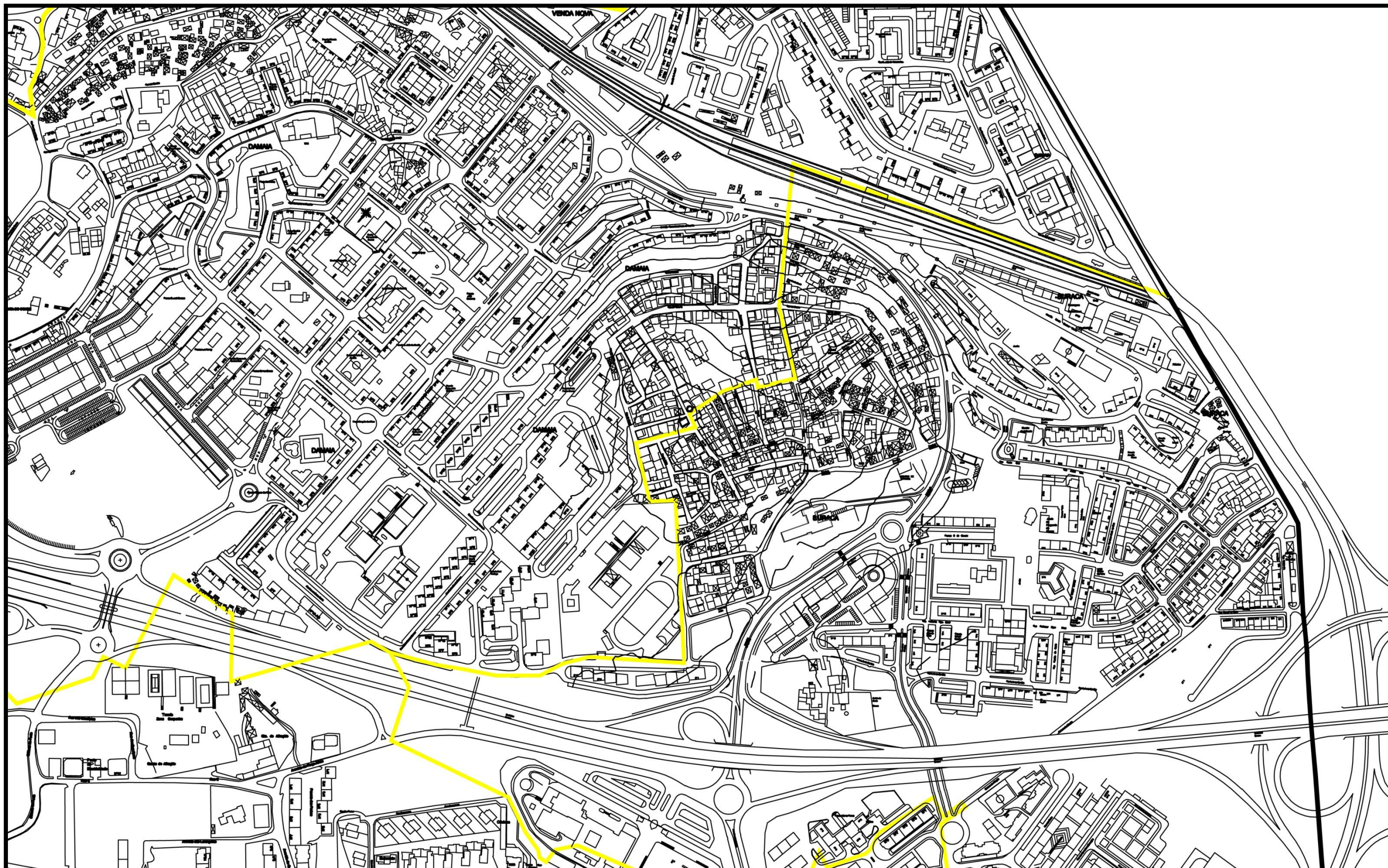
ANEXO 1 – COVA DA MOURA | AMADORA | PORTUGAL

ANEXO 2 – REABILITAÇÃO URBANA | PLANO DE PORMENOR DA COVA DA MOURA

ANEXO 3 – PAINÉIS APRESENTADOS EM EXAME

ANEXO 4 – FOTOGRAFIAS DAS MAQUETES APRESENTADAS

ANEXOS 1 – COVA DA MOURA | AMADORA | PORTUGAL



anexo 1 1 Planta de localização do bairro da Cova da Moura





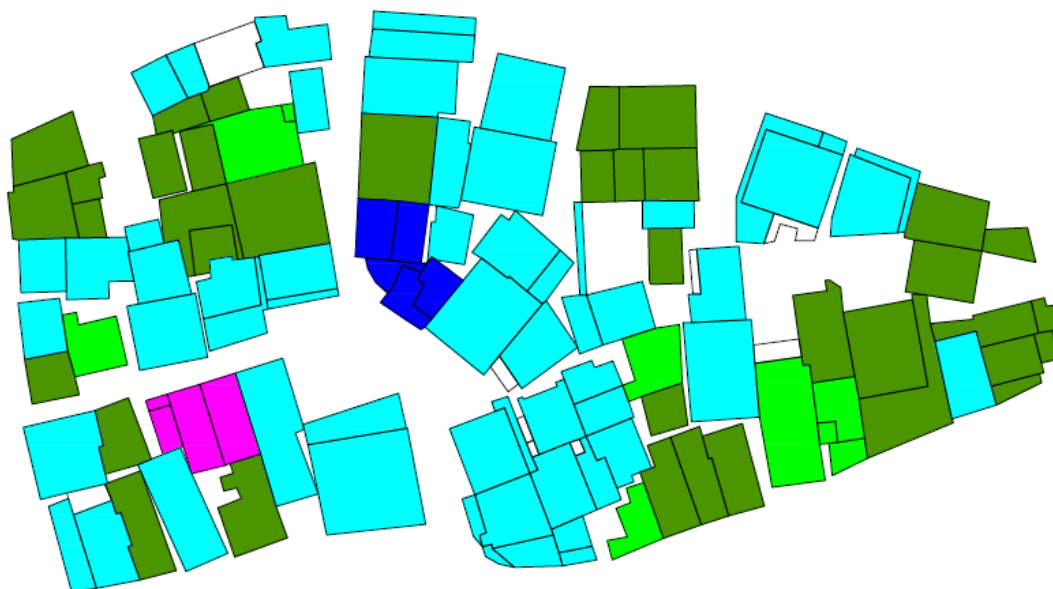
anexo 1 3 Planta de serviços existentes no bairro

**ANEXO 2 – REABILITAÇÃO URBANA | PLANO DE PORMENOR DA COVA
DA MOURA**

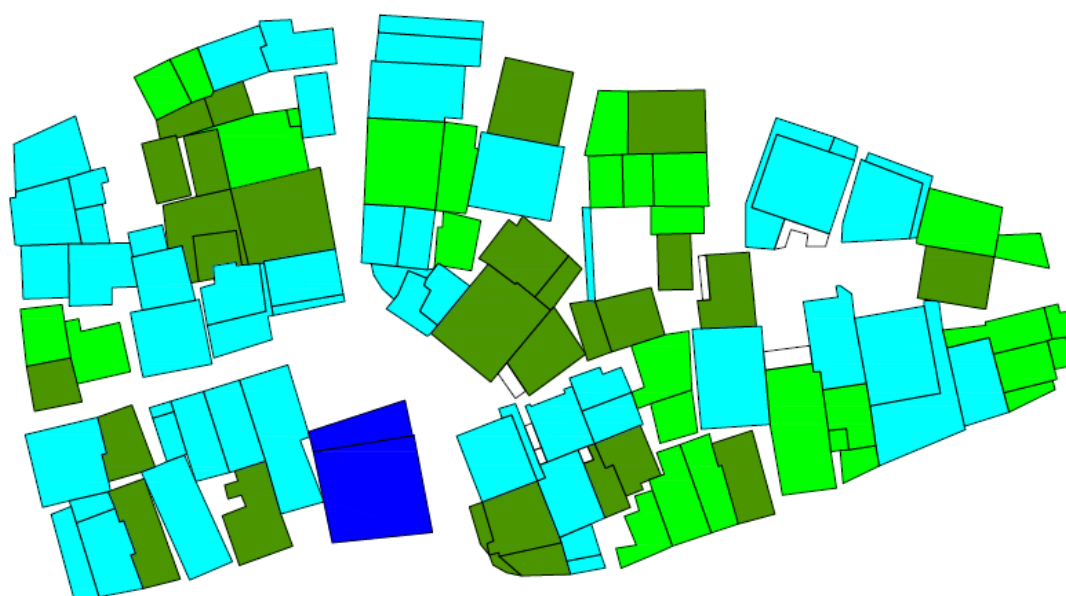


anexo 1 4 Planta com subdivisão do território da Cova da Moura por respectivos proprietários

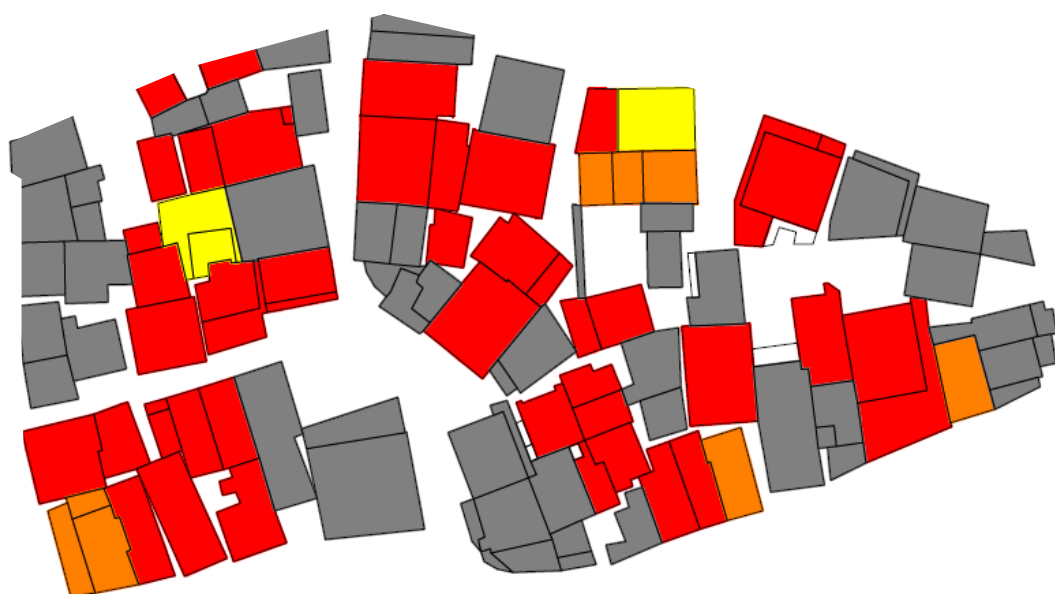
canas	FRANCISCO	MARINA GOUVEIA
JÚLIO	CANAS	30920 ha
MONIZ	184200 ha	DOMINIO PÚBLICO
22600 ha	DOMINIO PÚBLICO	22400 ha
	30320 ha	



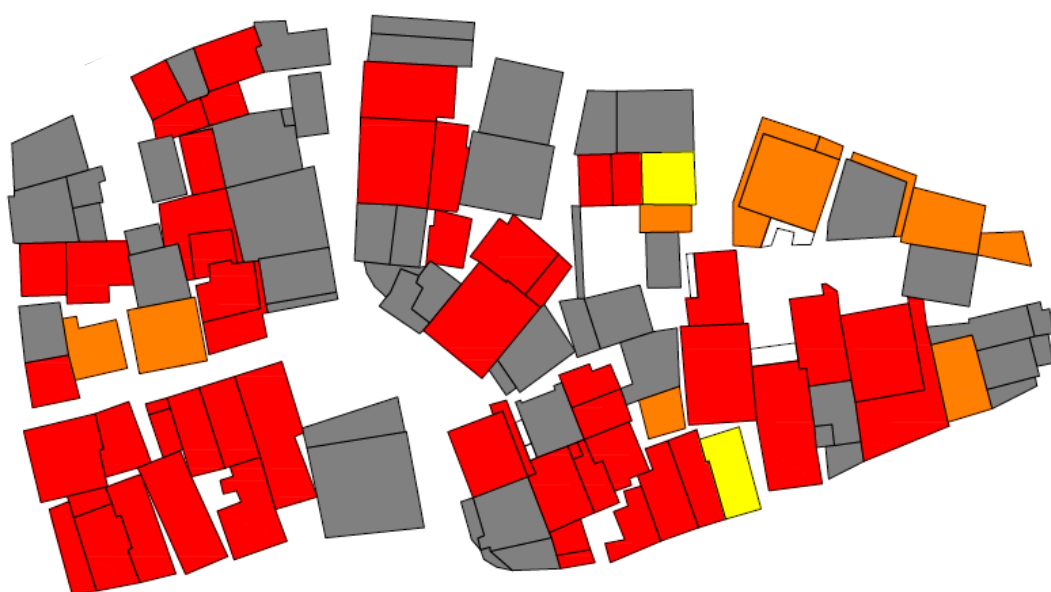
anexo 1 5 4 Número de pisos por edificio



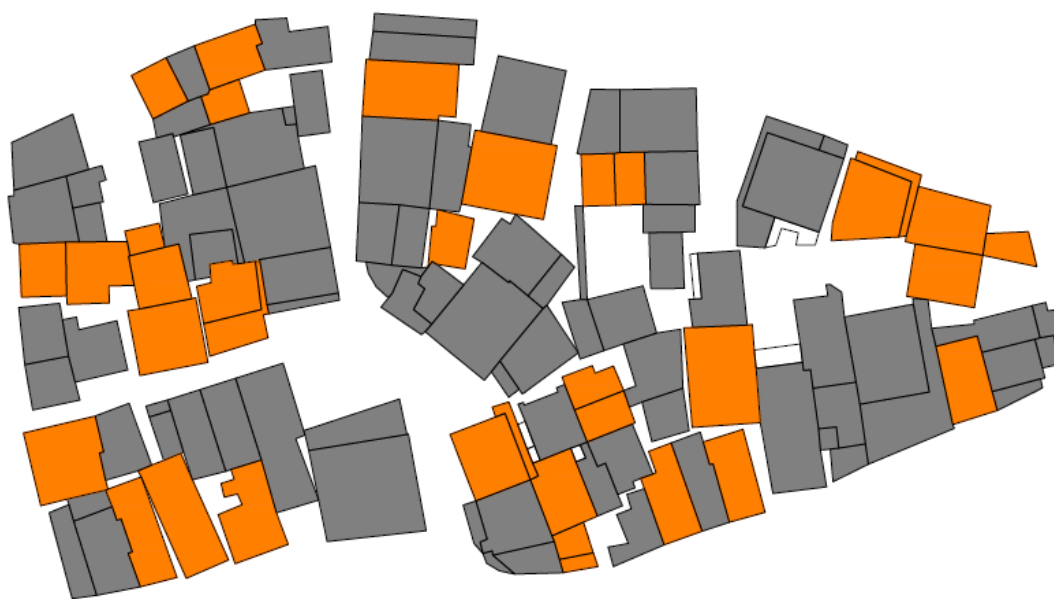
anexo 1 3 Número de unidades habitacionais por edificios



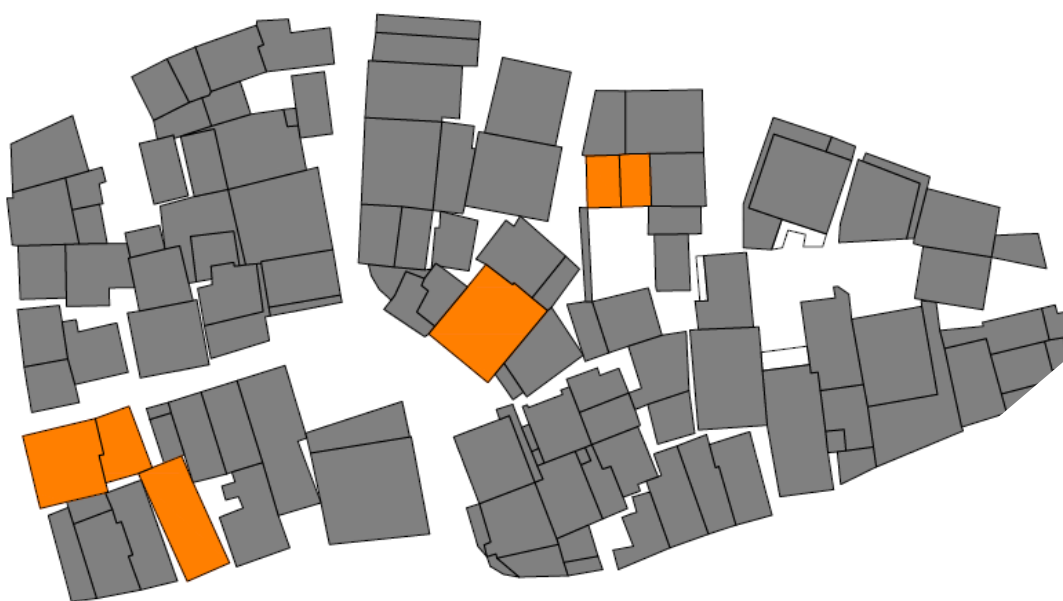
anexo 1 5 Distância entre vãos de edifícios confrontantes



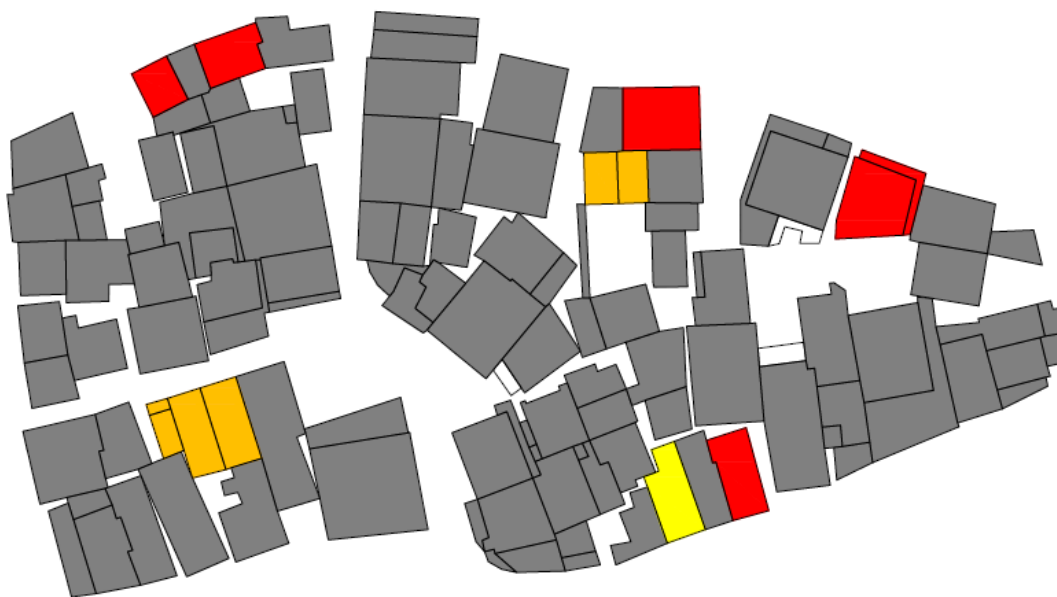
anexo 1 8 Iluminação de vãos de compartimentos habitáveis



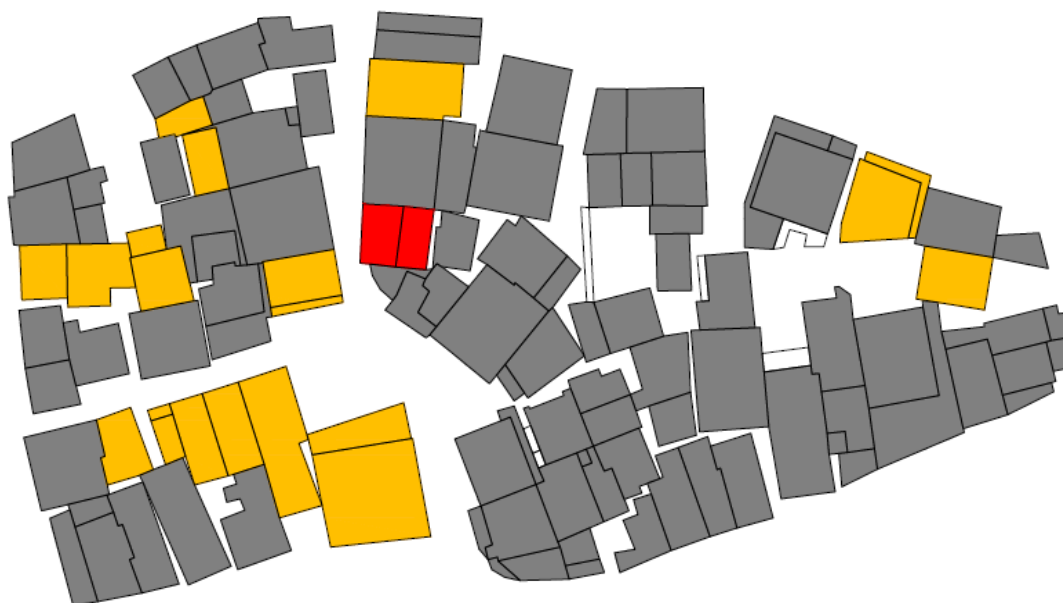
anexo 1 9 Vãos sobre lotes vizinhos



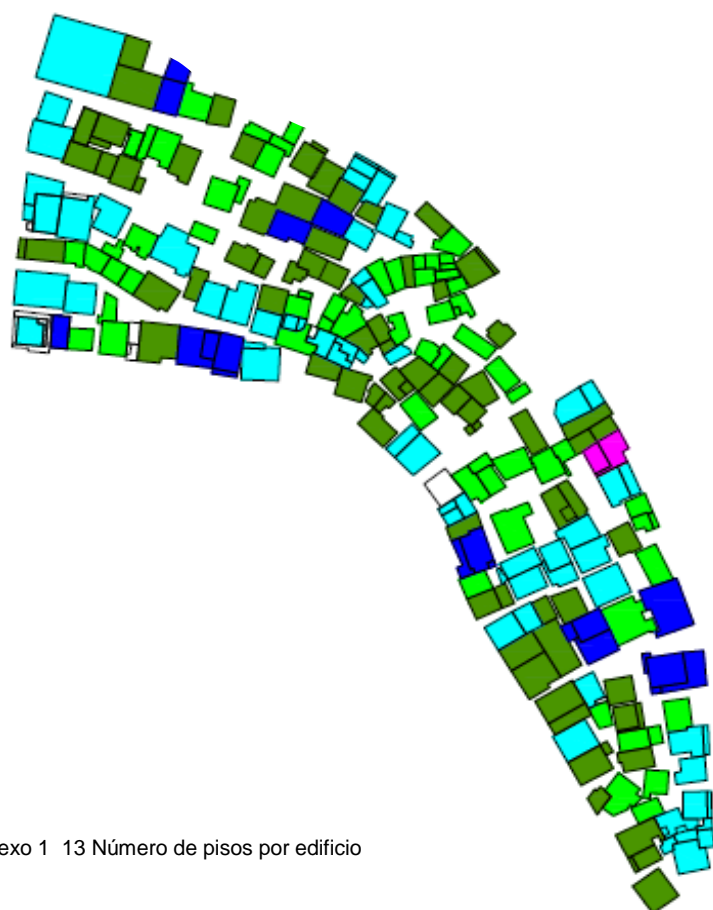
anexo 1 10 Sobreposição de partes de edifícios



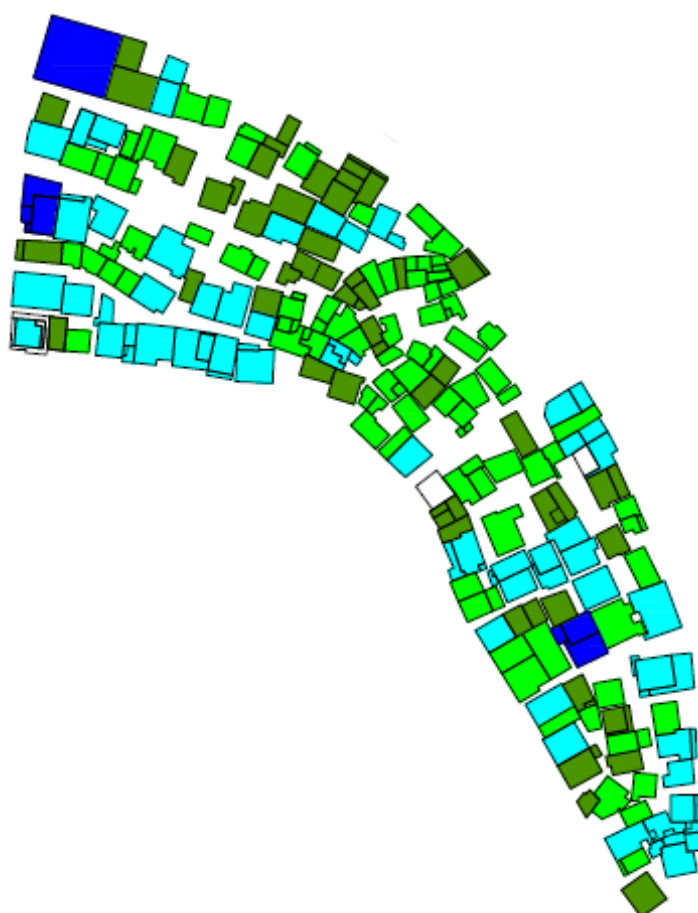
anexo 1 11 Distância entre vãos de edifícios confrontantes



anexo 1 12 Edifícios devolutos



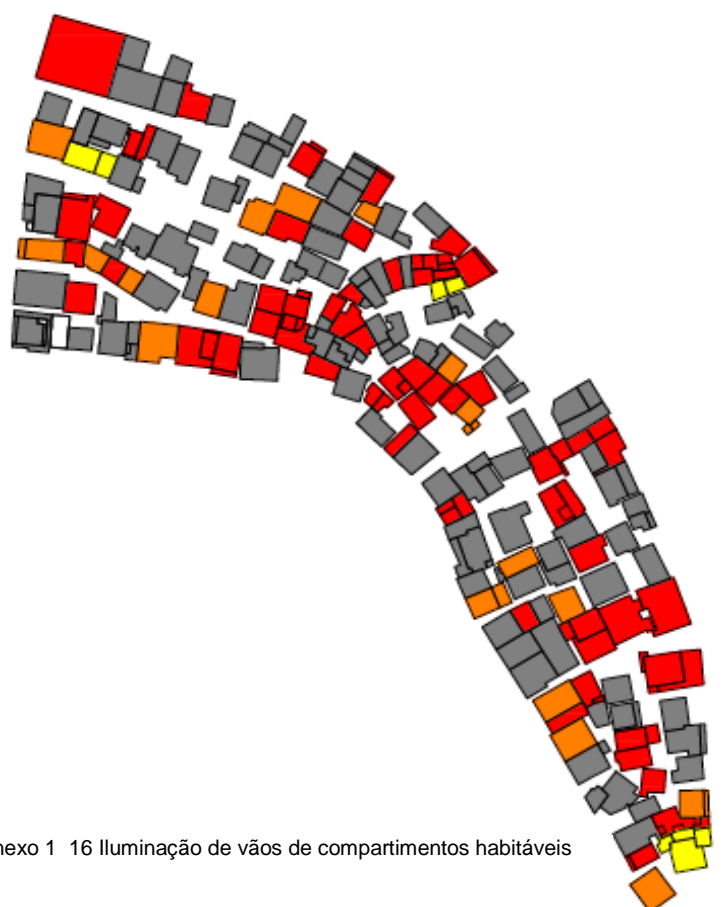
anexo 1 13 Número de pisos por edificio



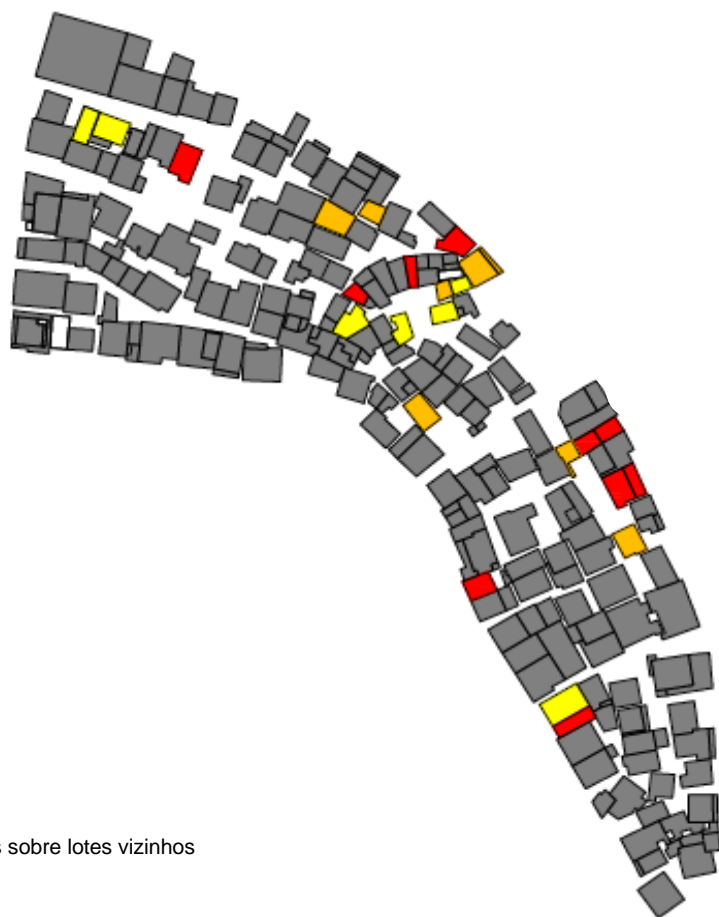
anexo 1 14 Número de unidades habitacionales por edificios



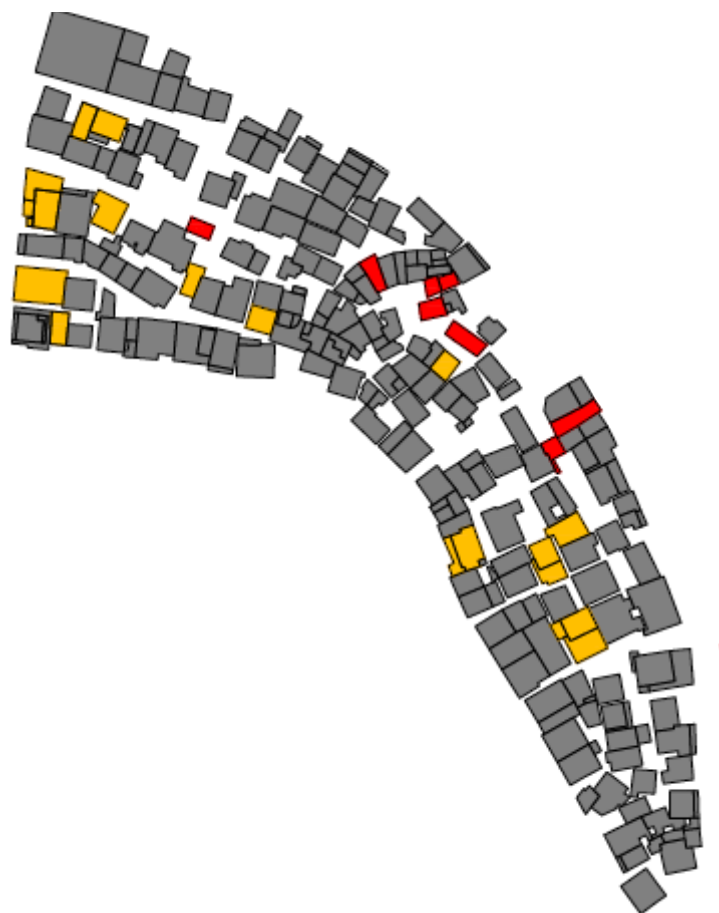
anexo 1 15 Distância entre vãos de edificios confrontantes



anexo 1 16 Iluminação de vãos de compartimentos habitáveis



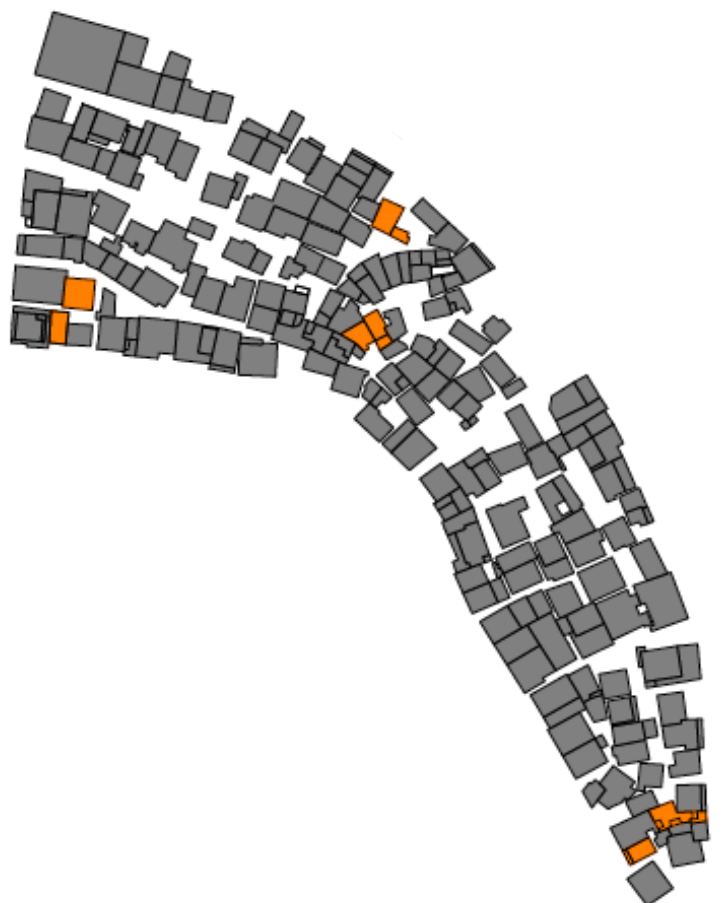
anexo 1 17 Vãos sobre lotes vizinhos



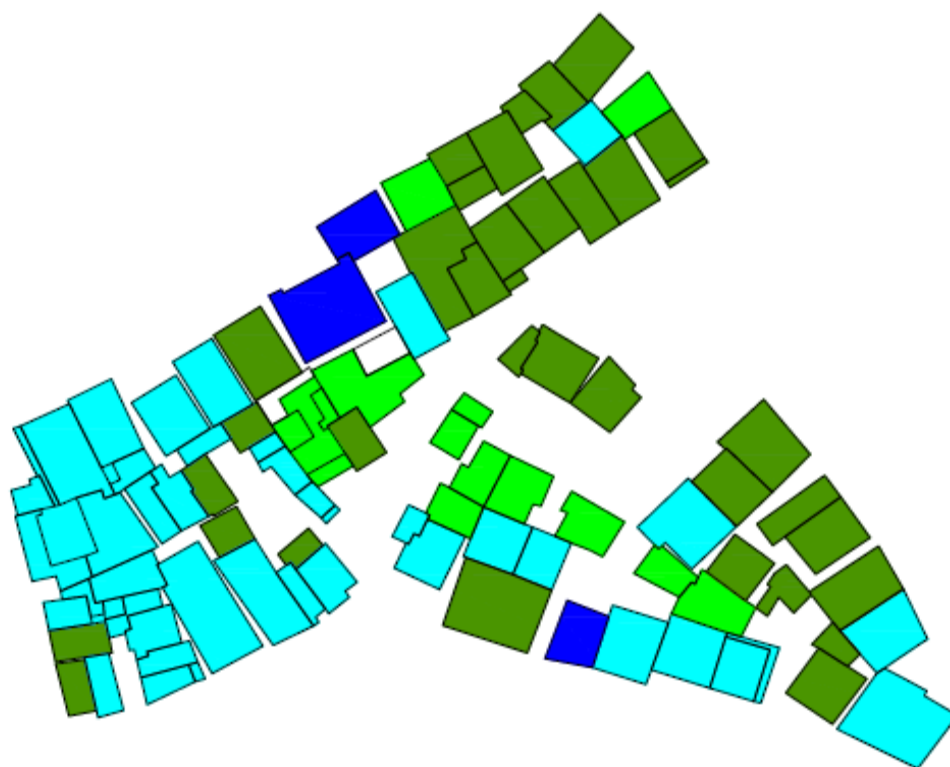
anexo 1 18 Sobreposição de partes de edifícios



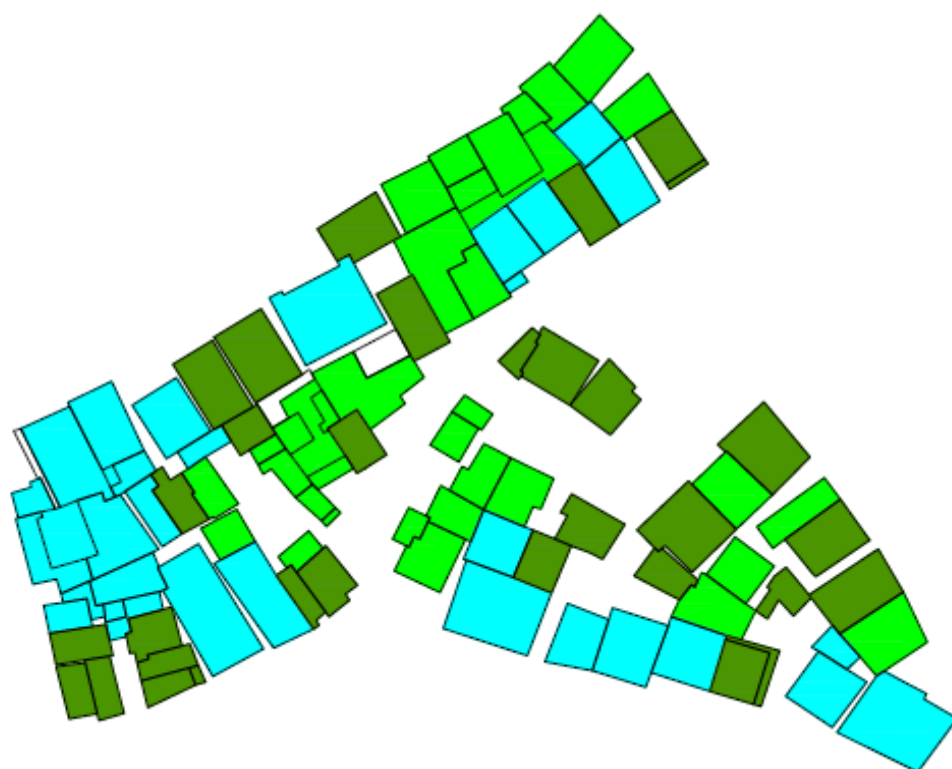
anexo 1 19 Distância entre vãos de edifícios confrontantes



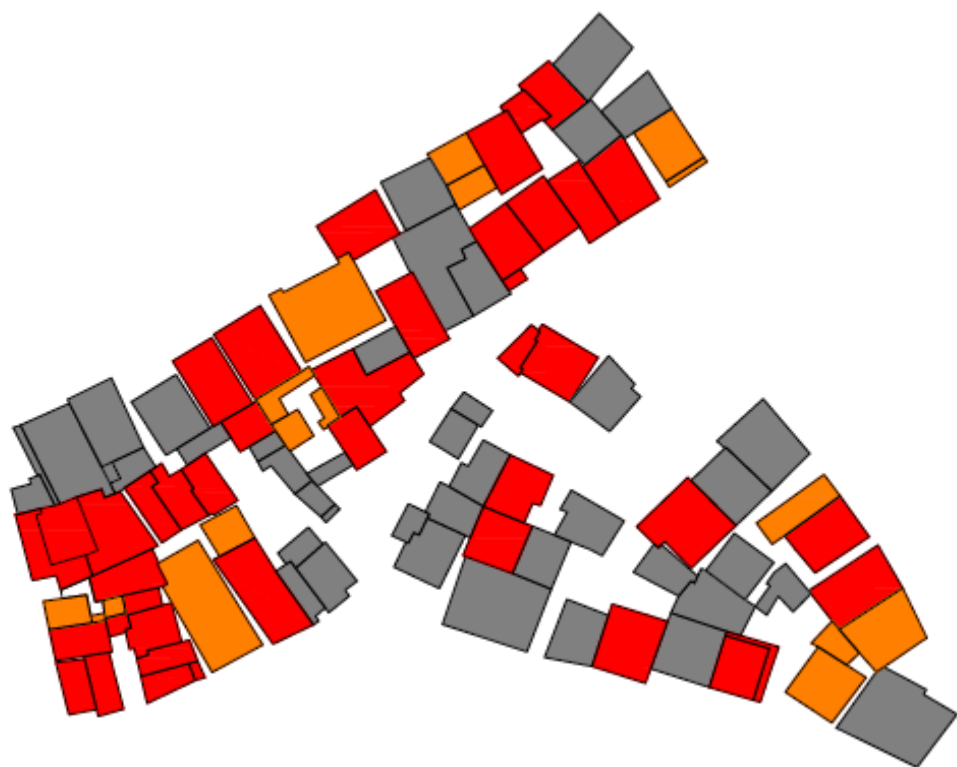
anexo 1 20 Edifícios devolutos



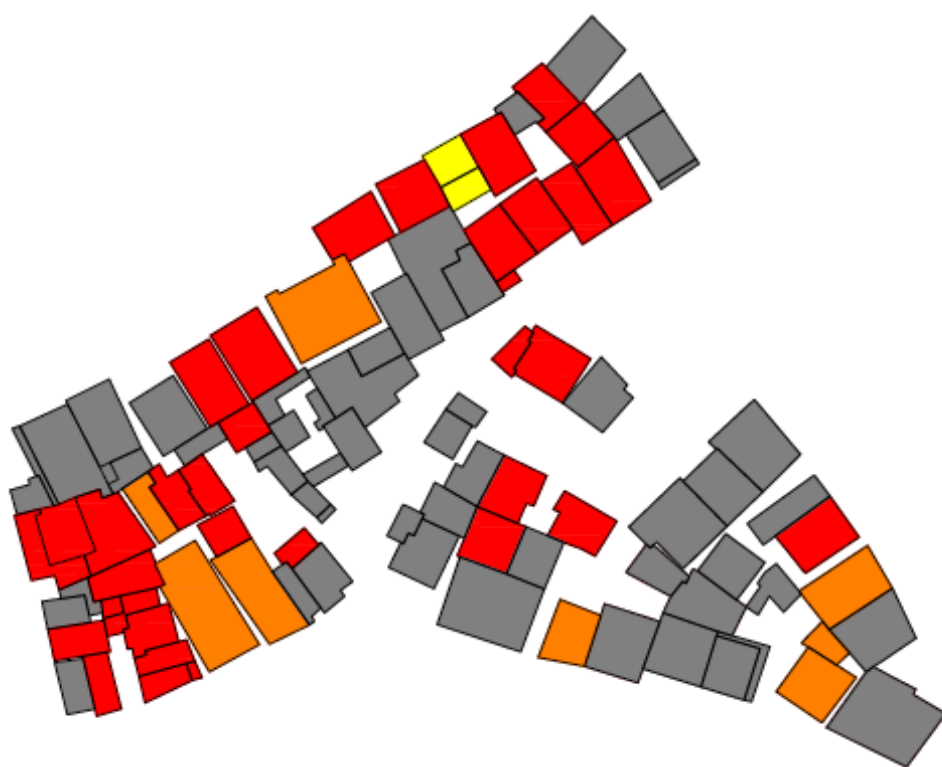
anexo 1 21 Número de pisos por edificio



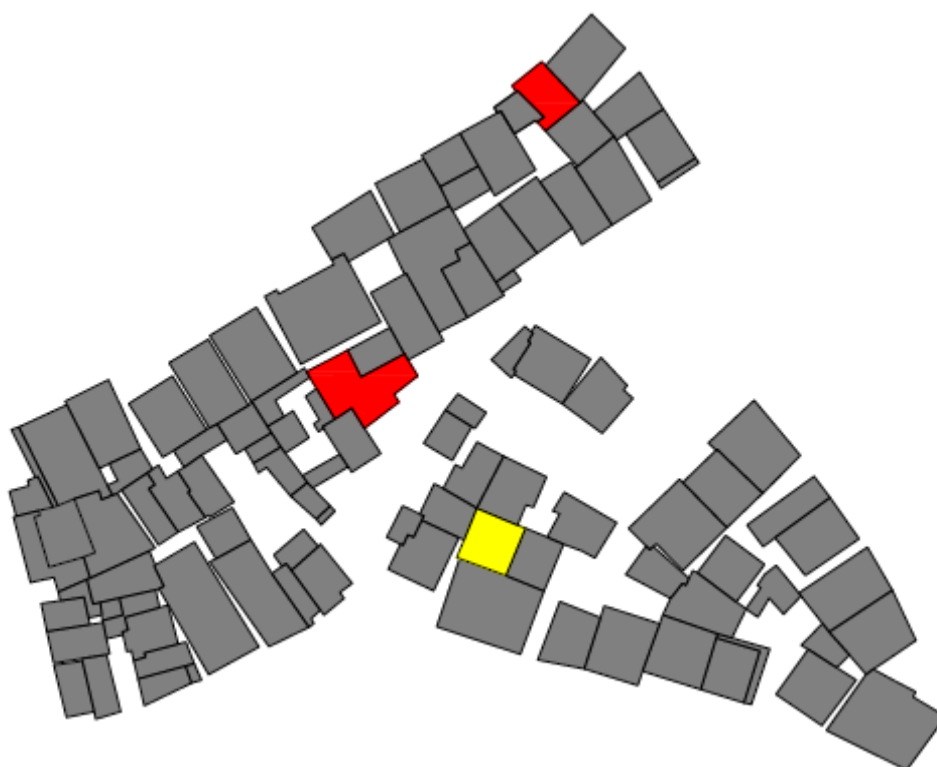
anexo 1 22 úmero de unidades habitacionais por edificios



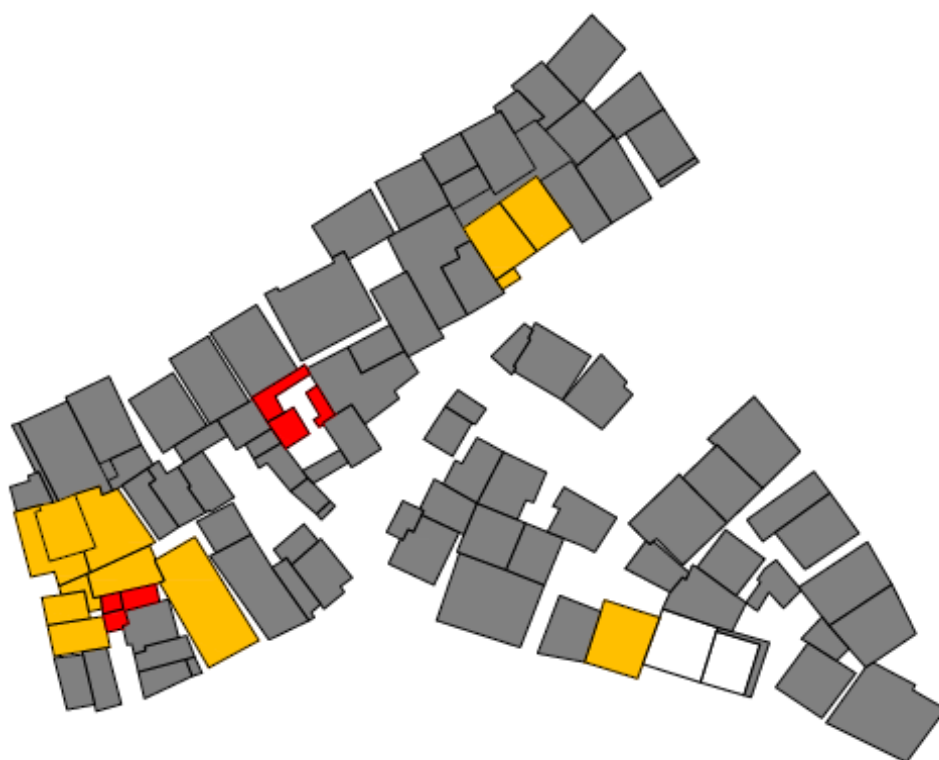
anexo 1 23 Distância entre vãos de edificios confrontantes



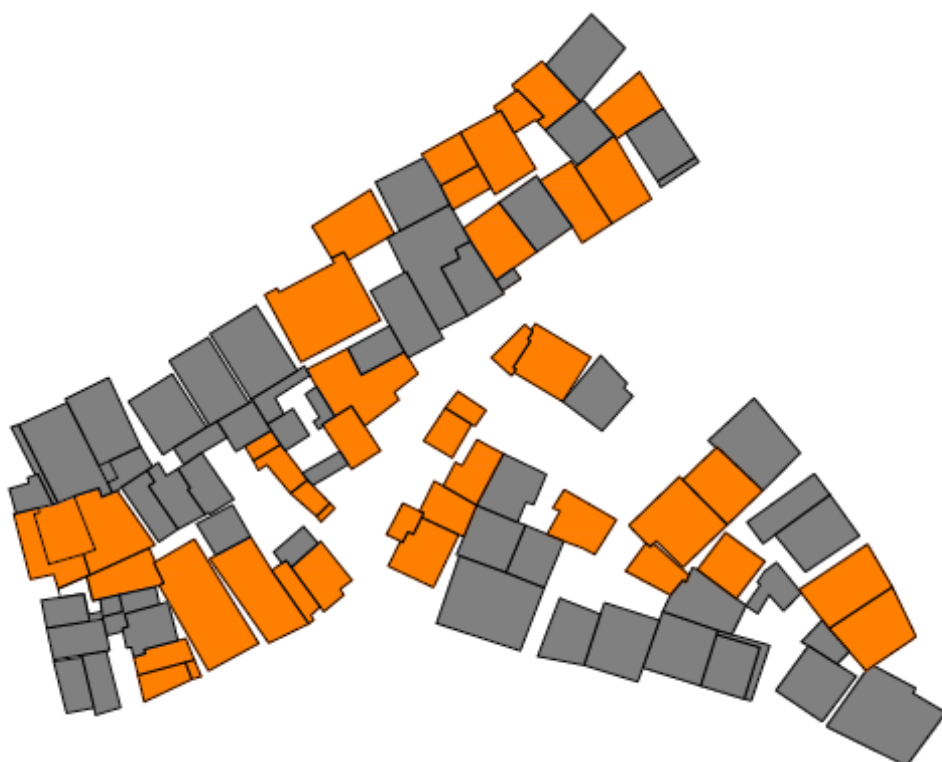
anexo 1 24 Iluminação de vãos de compartimentos habitáveis



anexo 1 25 Vãos sobre lotes vizinhos



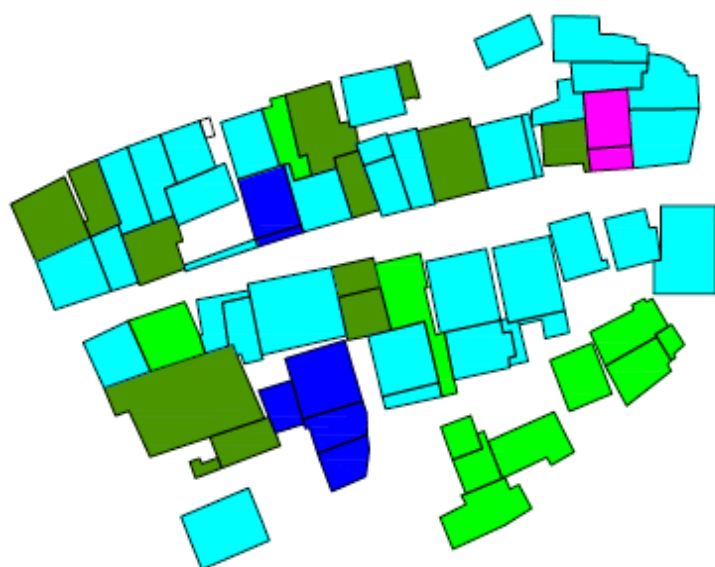
anexo 1 6 Sobreposição de partes de edifícios



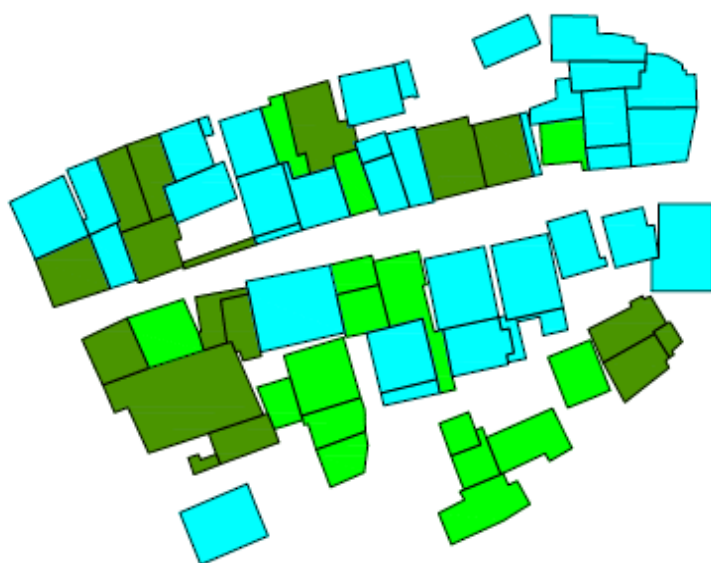
anexo 1 27 Distância entre vãos de edificios confrontantes



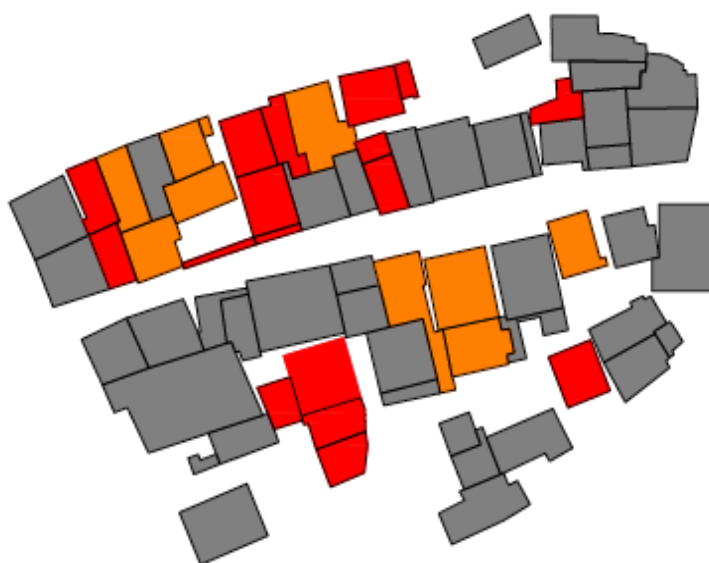
anexo 1 28 Edifícios devolutos



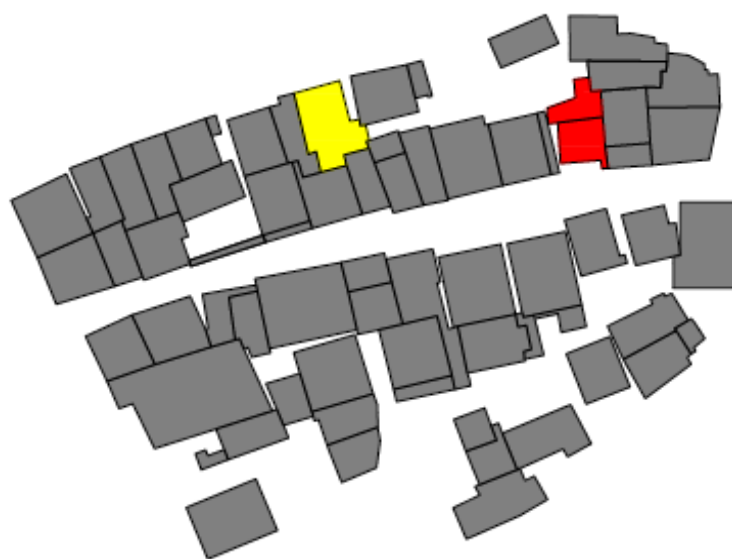
anexo 1 29 Número de pisos por edificio



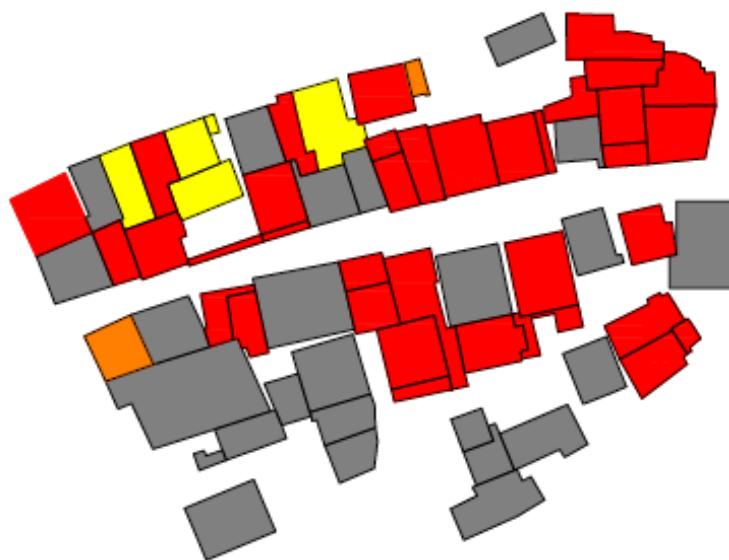
anexo 1 30 Número de unidades habitacionales por edificios



anexo 1 31 Distância entre vãos de edifícios confrontantes



anexo 1 7 Iluminação de vãos de compartimentos habitáveis



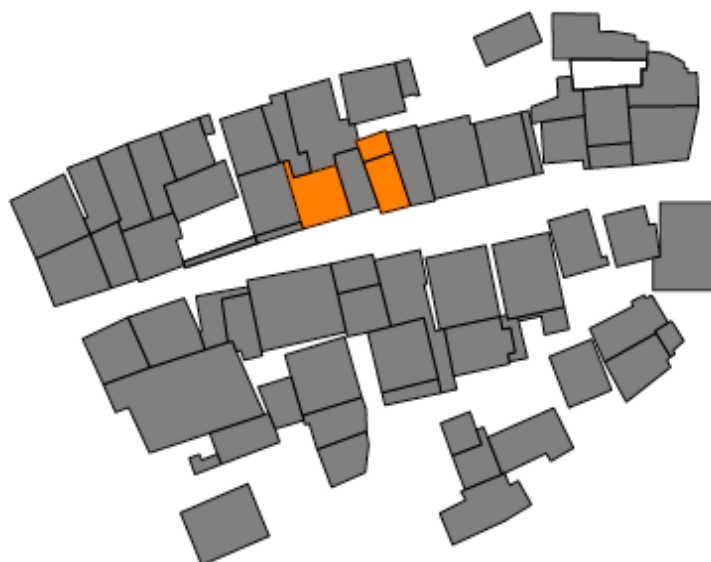
anexo 1 33 Vãos sobre lotes vizinhos



anexo 1 34 Edifícios devolutos



anexo 1 8 Distância entre vãos de edifícios confrontantes



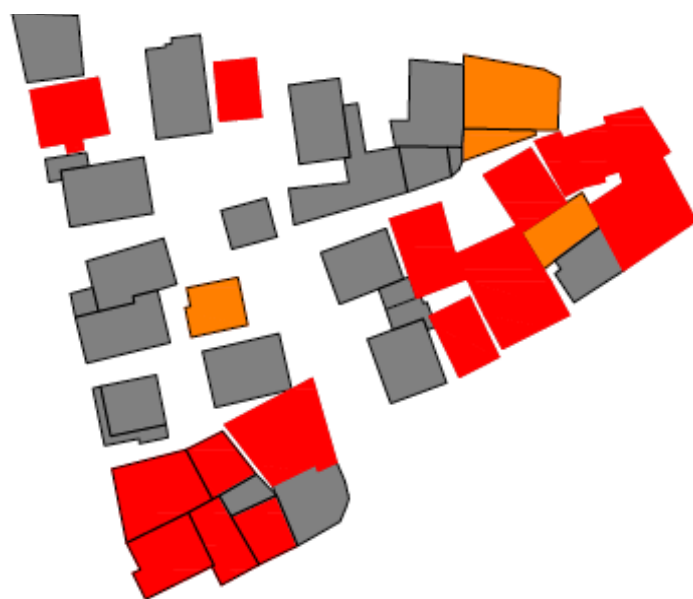
anexo 1 36 Edifícios devolutos



anexo 1 9 Número de pisos por edificio



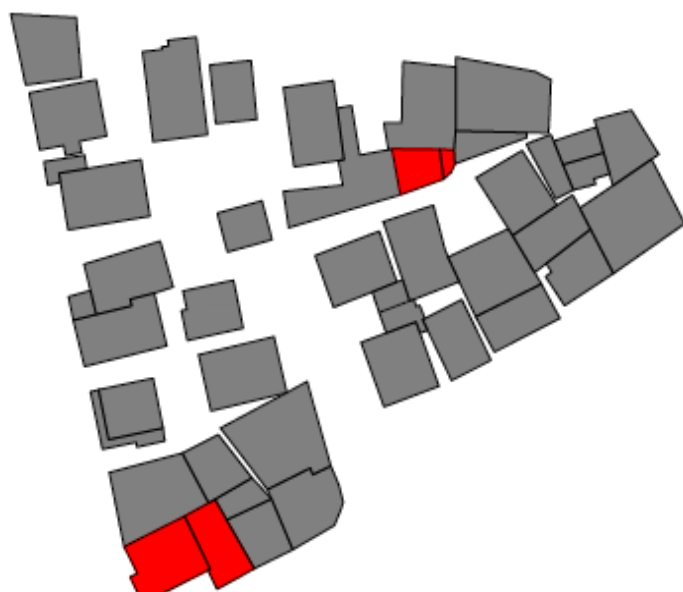
anexo 1 38 Número de unidades habitacionales por edificios



anexo 1 39 Distância entre vãos de edifícios confrontantes



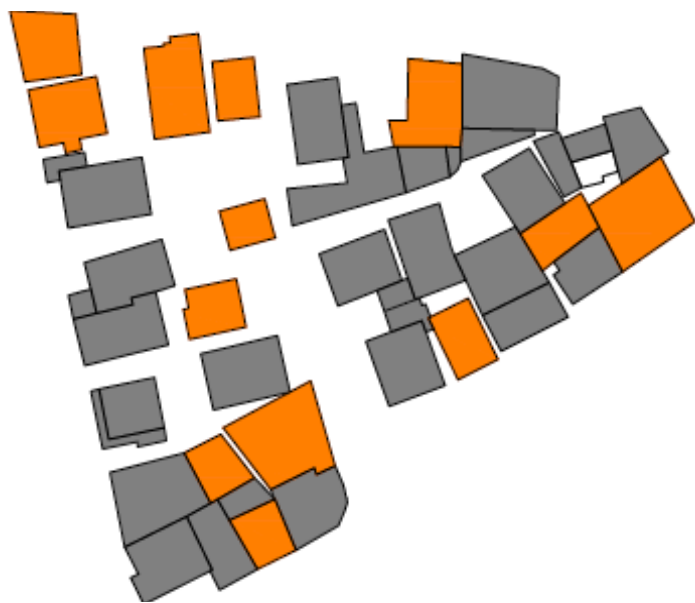
anexo 1 40 Iluminação de vãos de compartimentos habitáveis



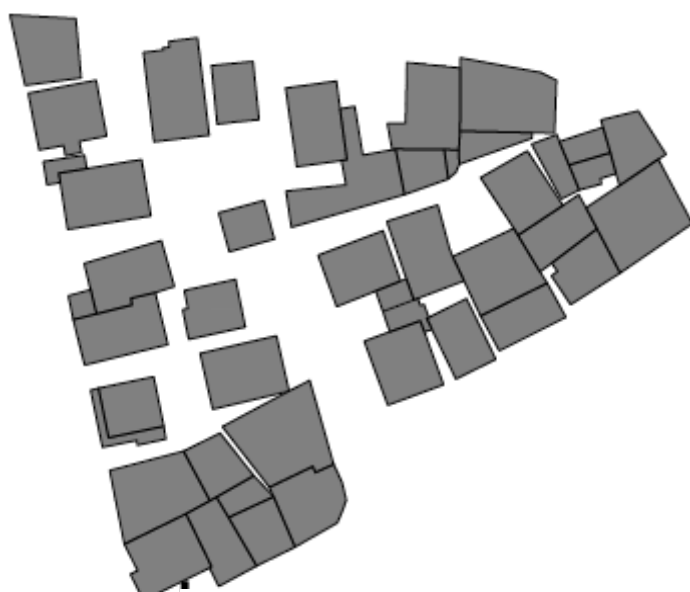
anexo 1 41 Vãos sobre lotes vizinhos



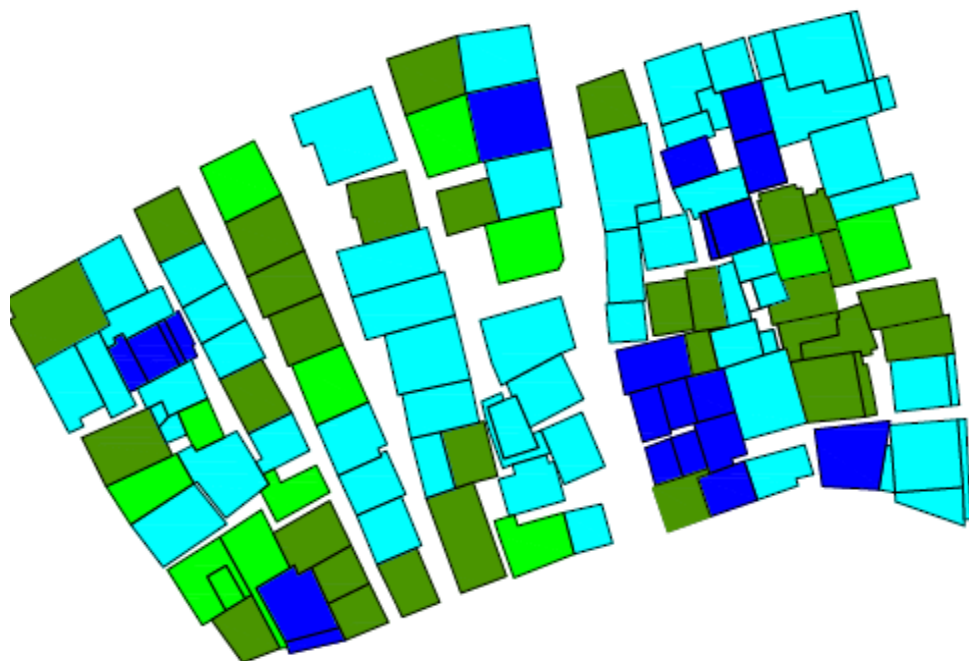
anexo 1 42 Sobreposição de partes de edifícios



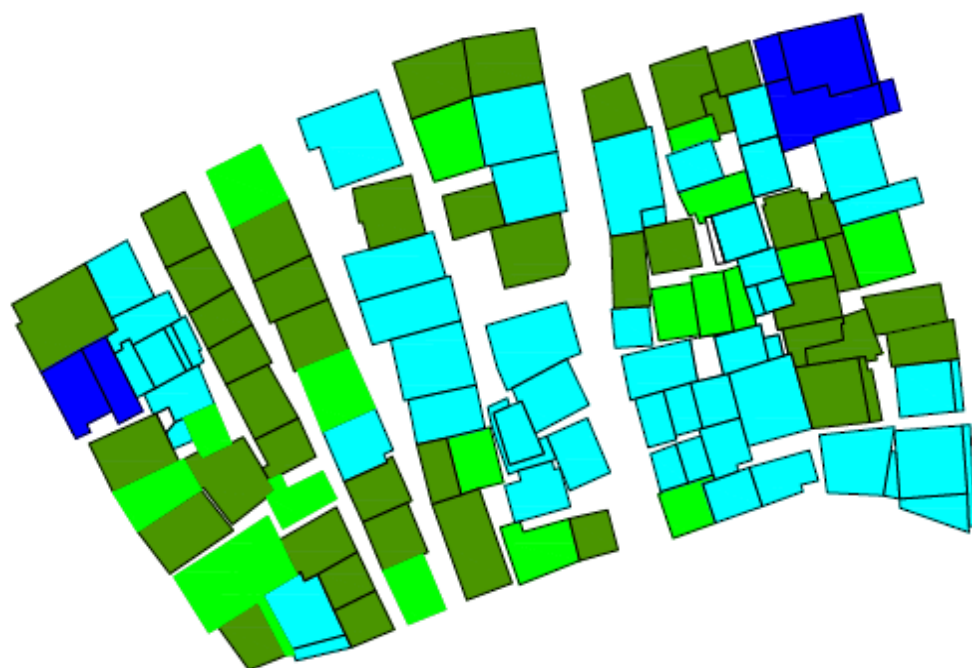
anexo 1 43 Distância entre vãos de edifícios confrontantes



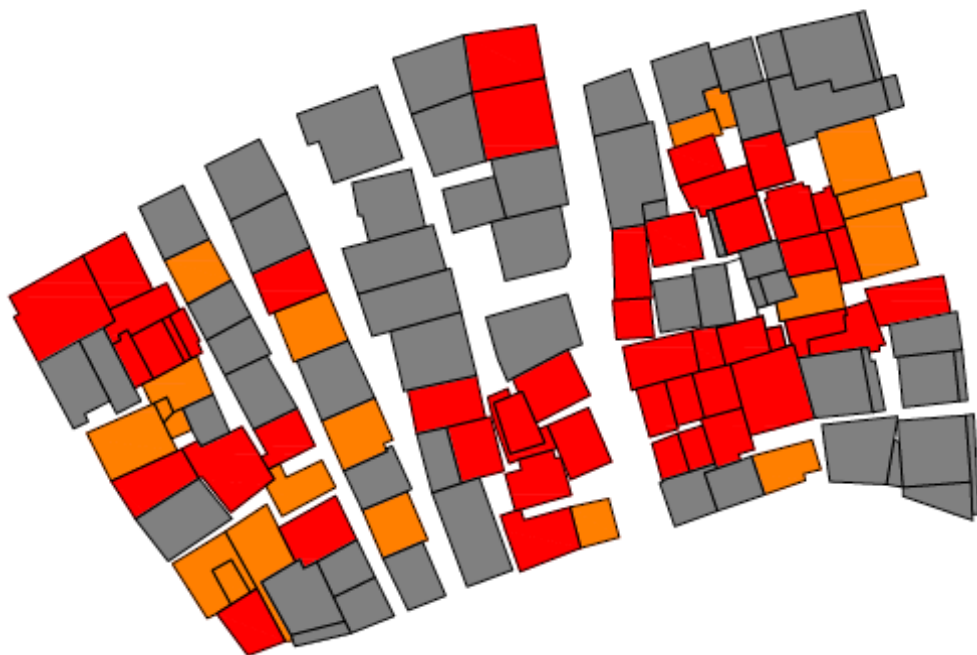
anexo 1 44 Edifícios devolutos



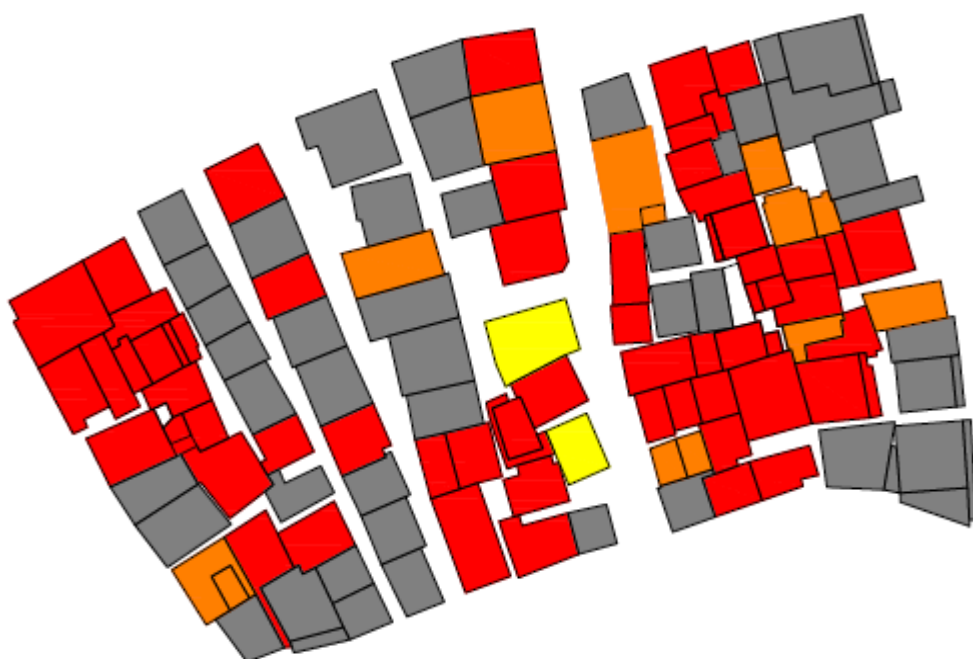
anexo 1 45 Número de pisos por edificio



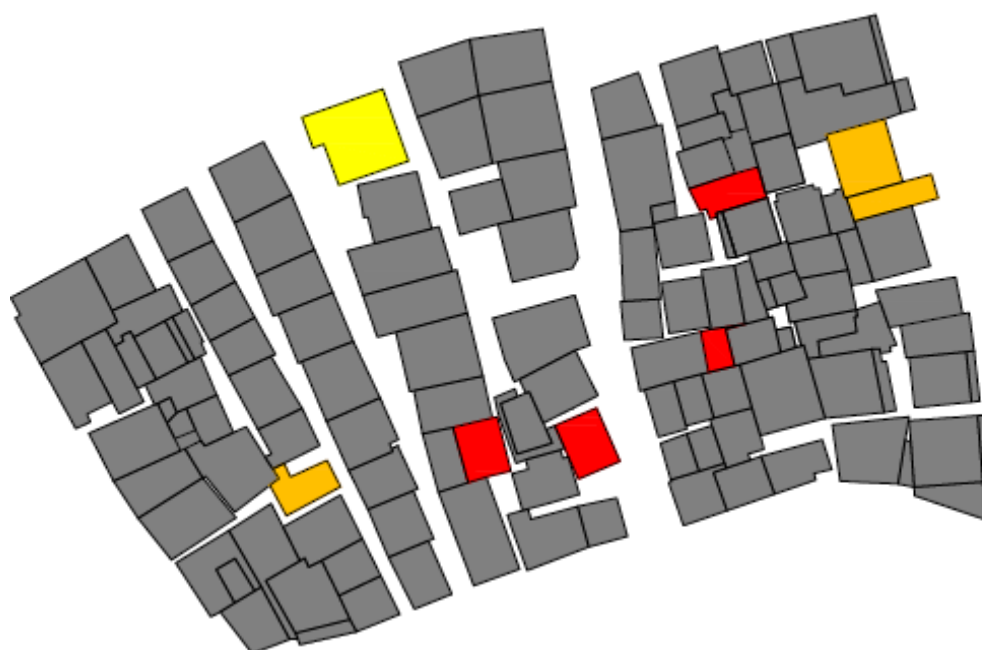
anexo 1 46 Número de unidades habitacionais por edificios



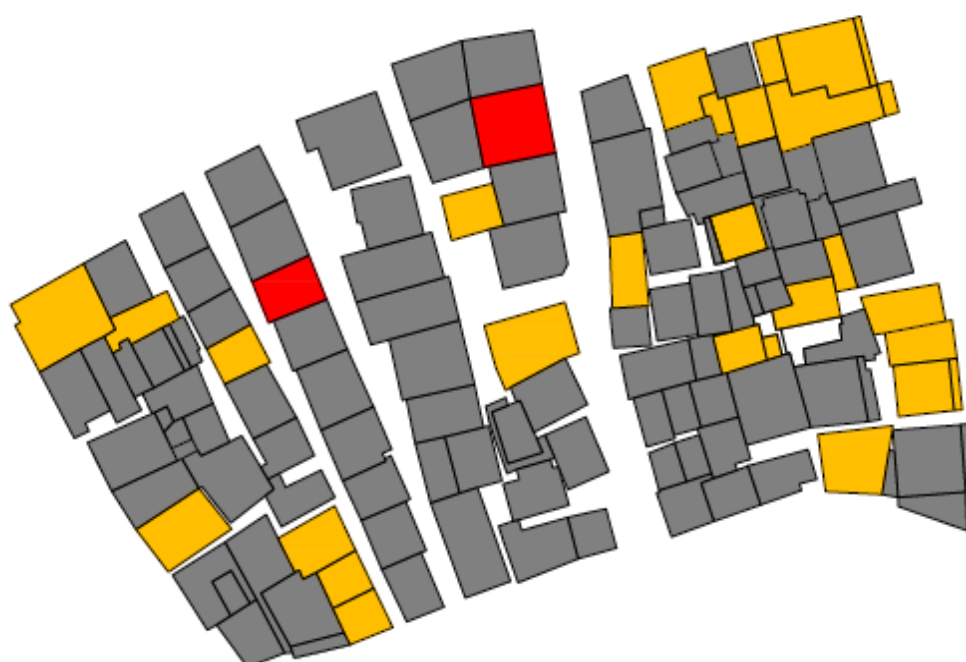
anexo 1 46 Distância entre vãos de edificios confrontantes



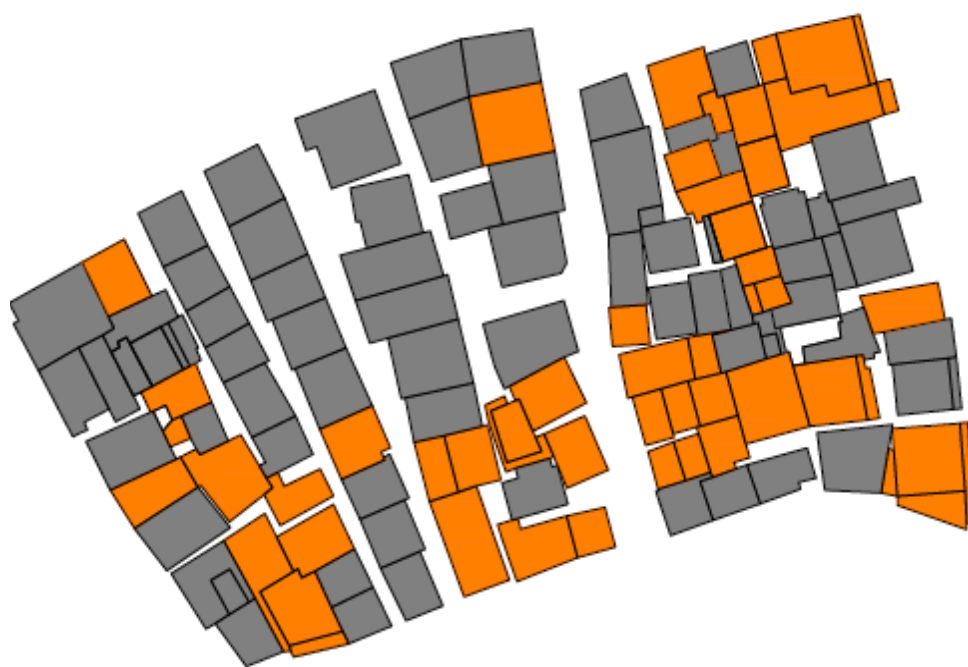
anexo 1 48 Iluminação de vãos de compartimentos habitáveis



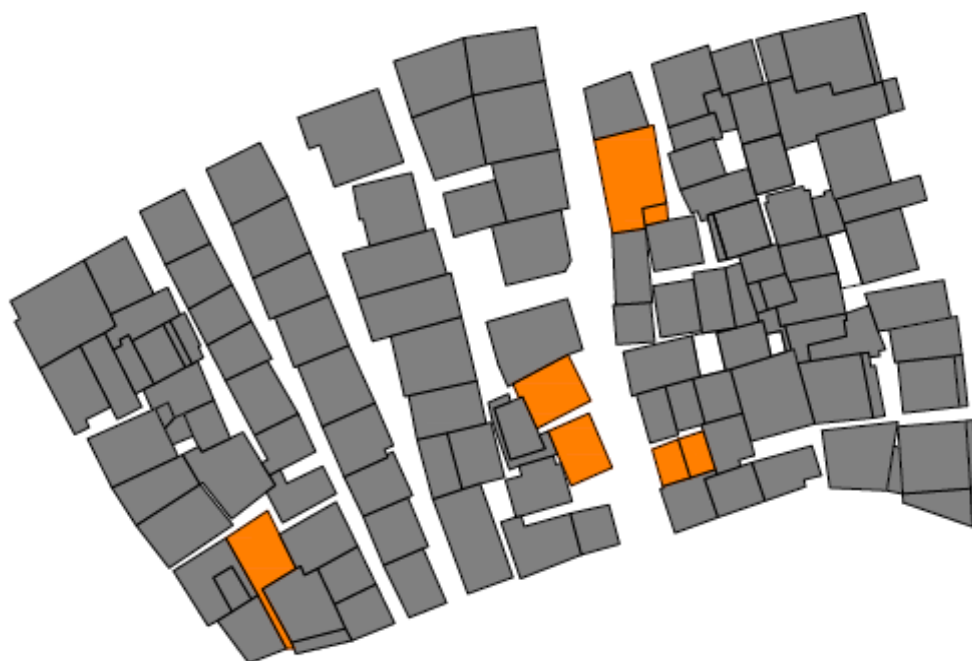
anexo 1 49 Distância entre vãos de edificios confrontantes



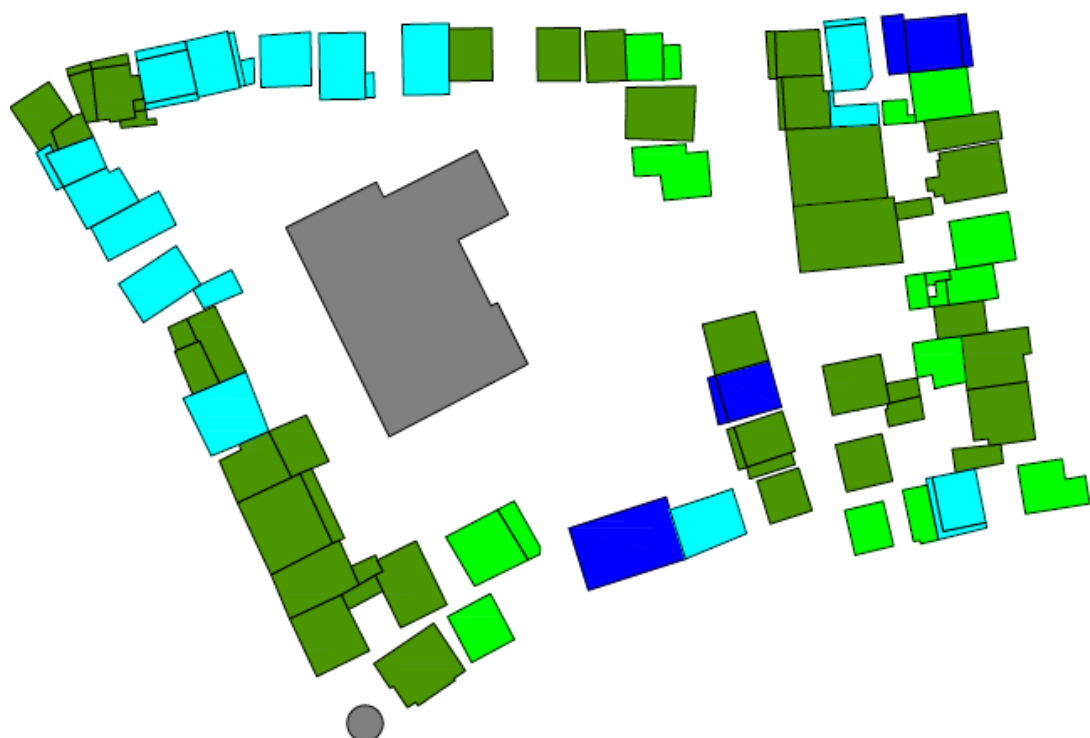
anexo 1 50 Sobreposição de partes de edificios



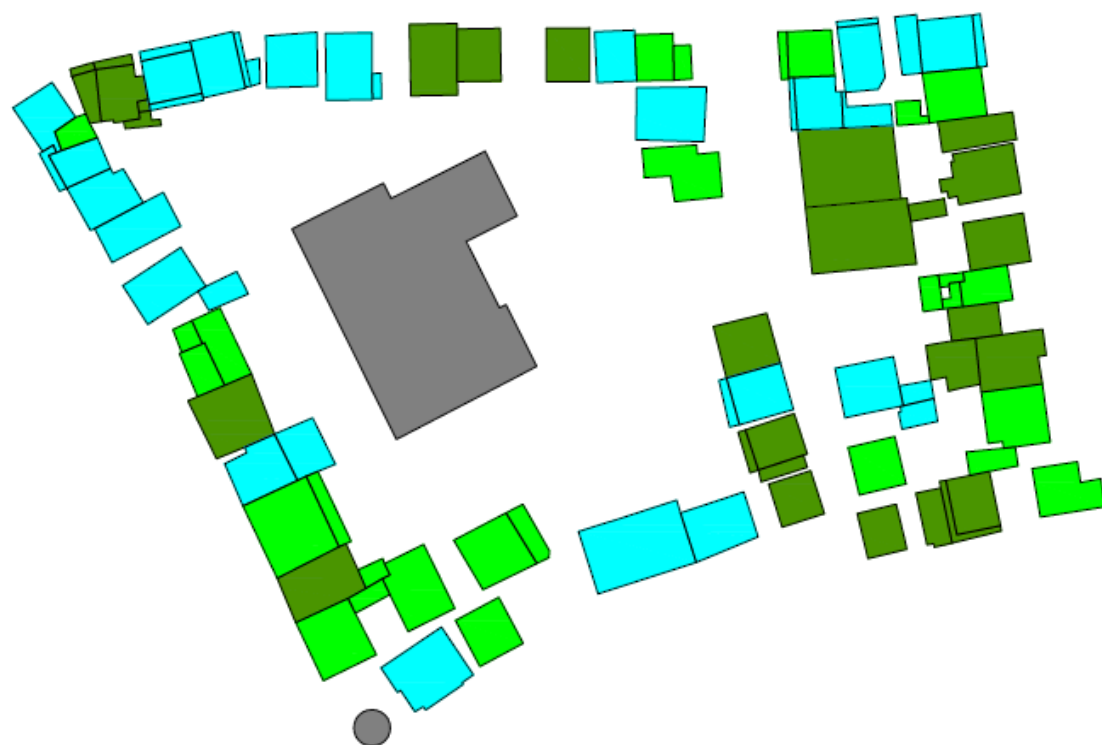
anexo 1 51 Distância entre vãos de edificios confrontantes



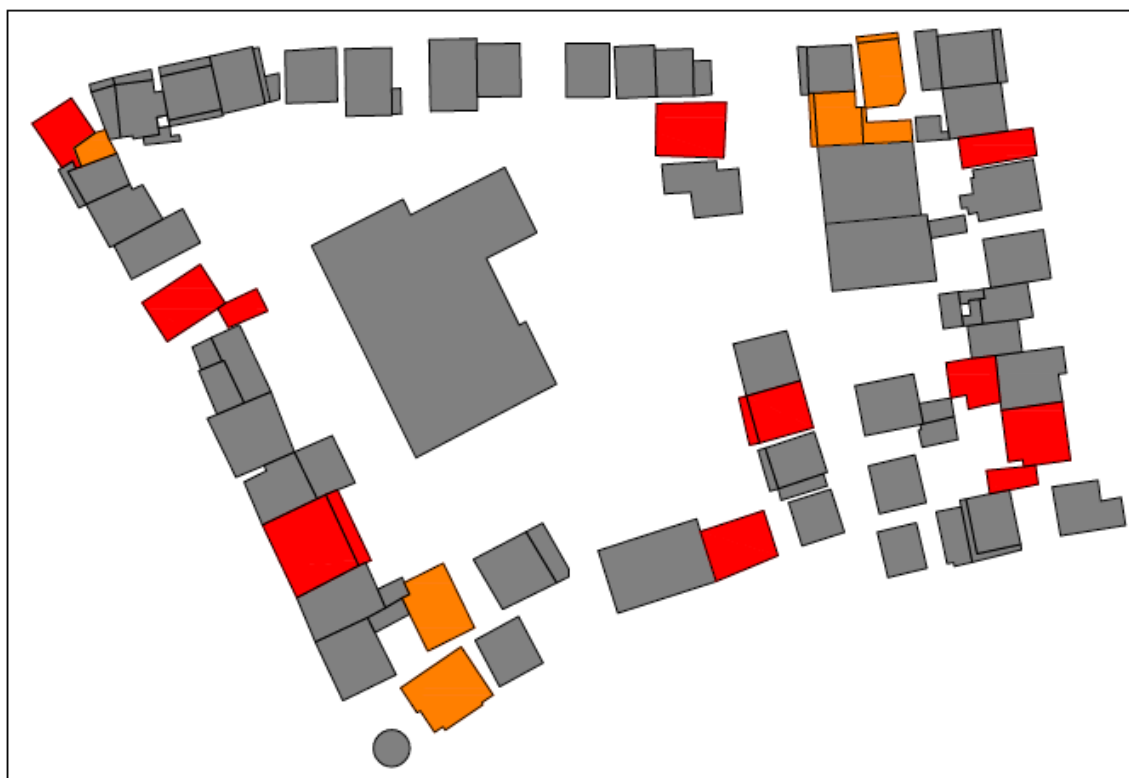
anexo 1 52 Edifícios devolutos



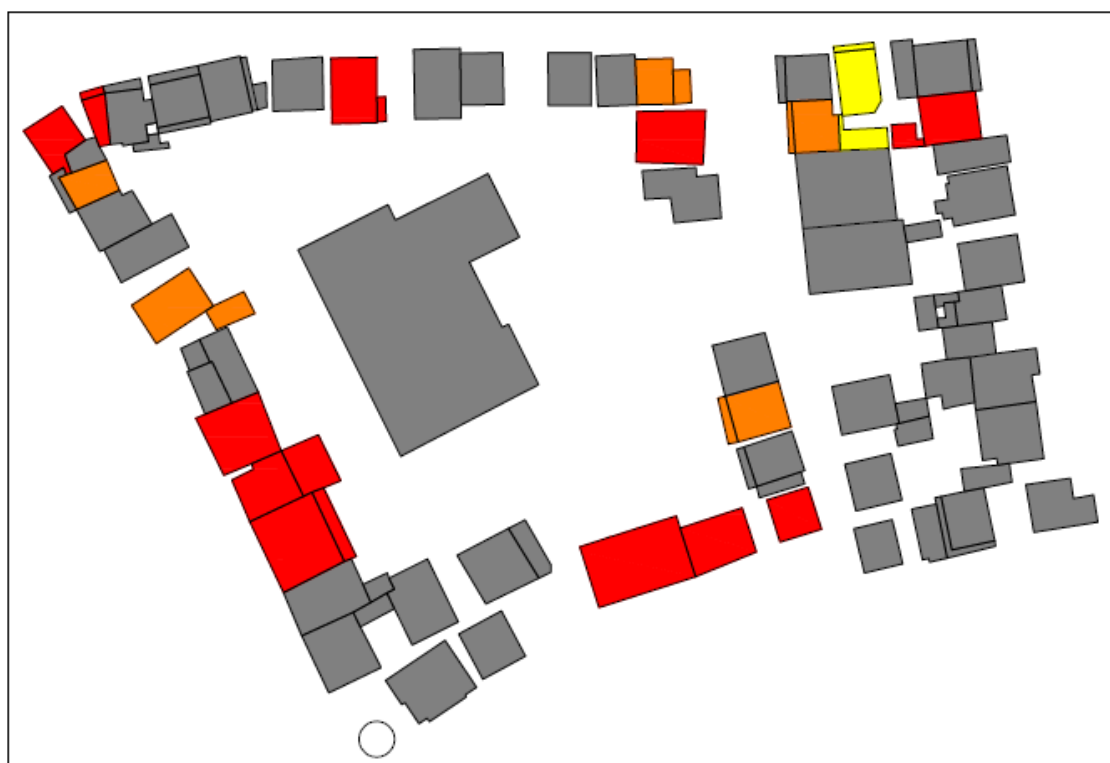
anexo 1 53 Número de pisos por edificio



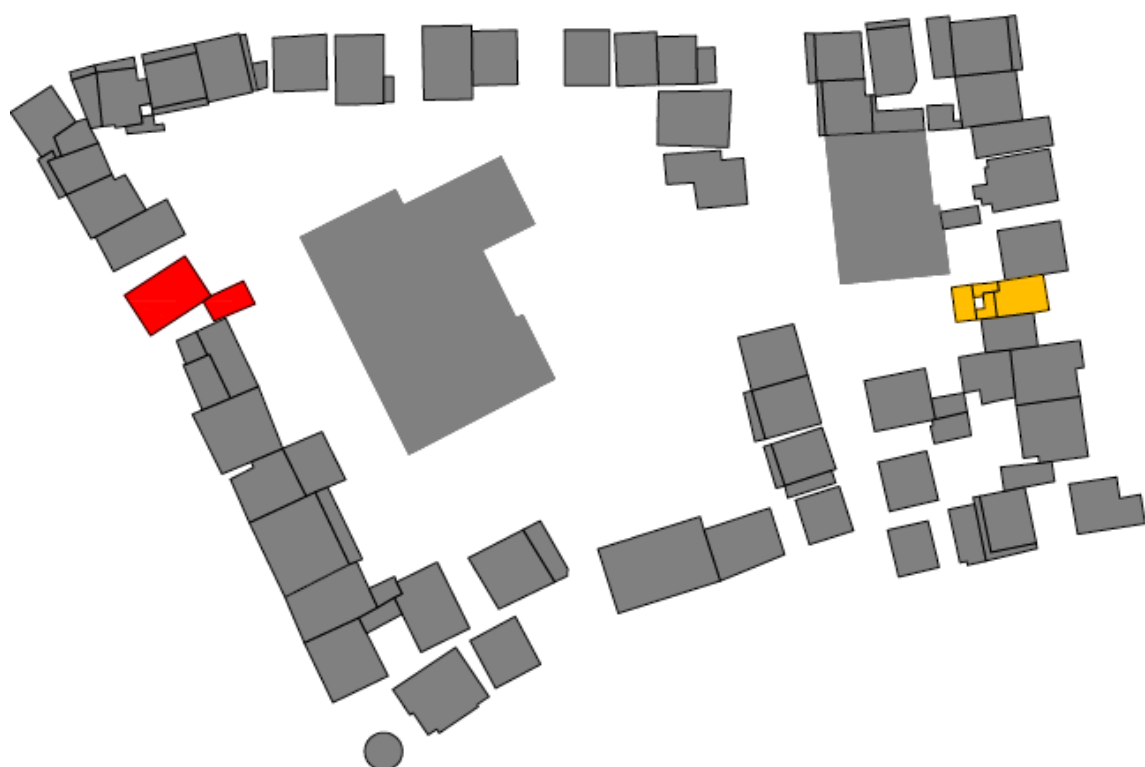
anexo 1 54 Número de unidades habitacionais por edificios



anexo 1 55 Distância entre vãos de edifícios confrontantes



anexo 1 56 Iluminação de vãos de compartimentos habitáveis



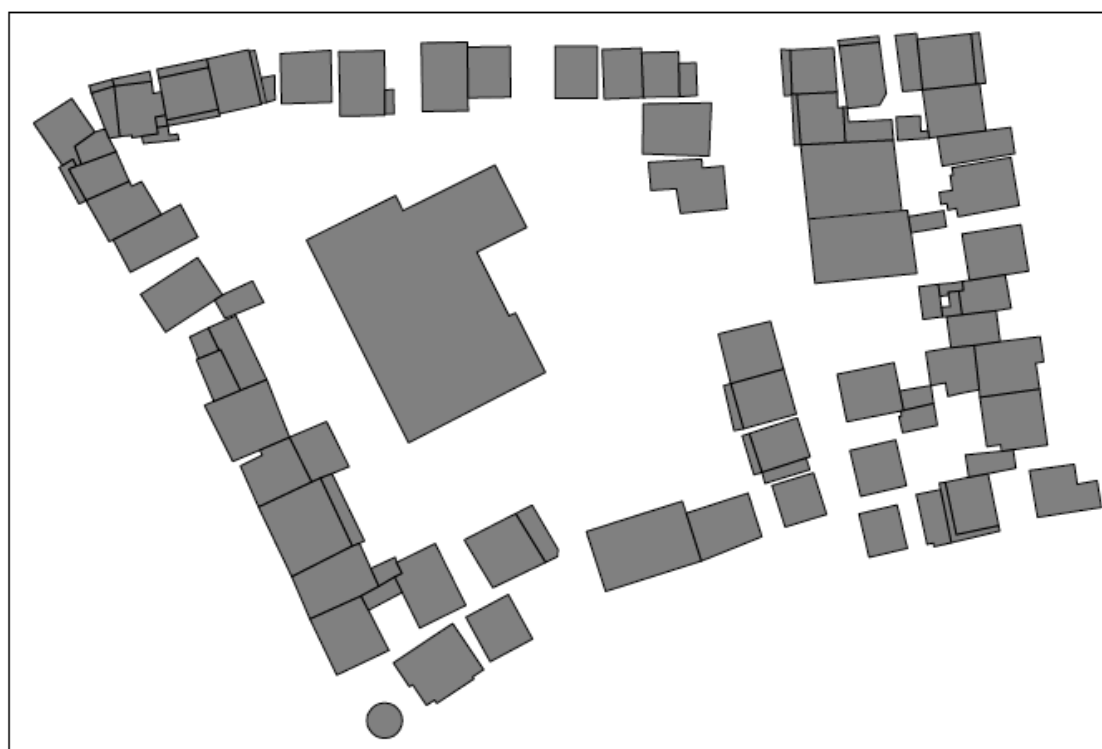
anexo 1 57 Vãos sobre lotes vizinhos



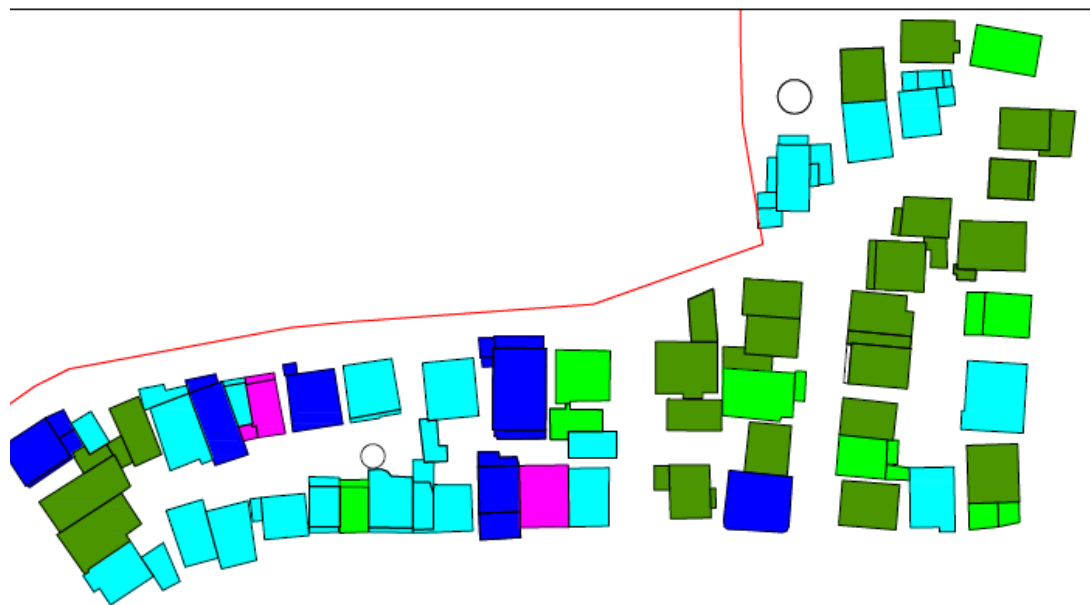
anexo 1 58 Sobreposição de partes de edifícios



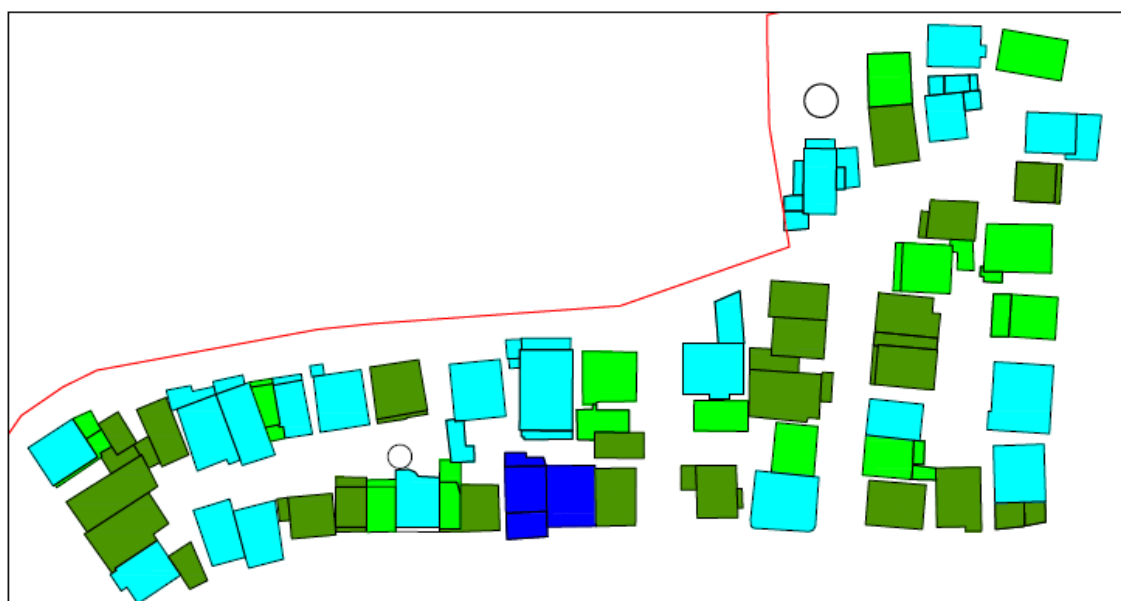
anexo 1 59 Distância entre vãos de edifícios confrontantes



anexo 1 60 Edifícios devolutos



anexo 1 61 Número de pisos por edificio



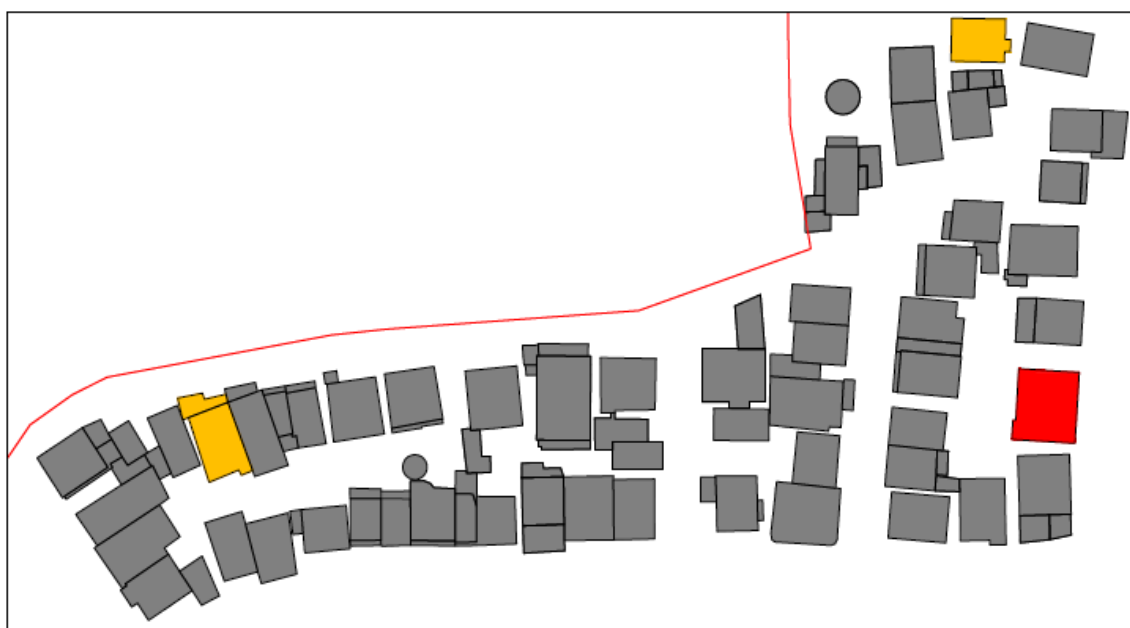
anexo 1 62 Número de unidades habitacionais por edificios



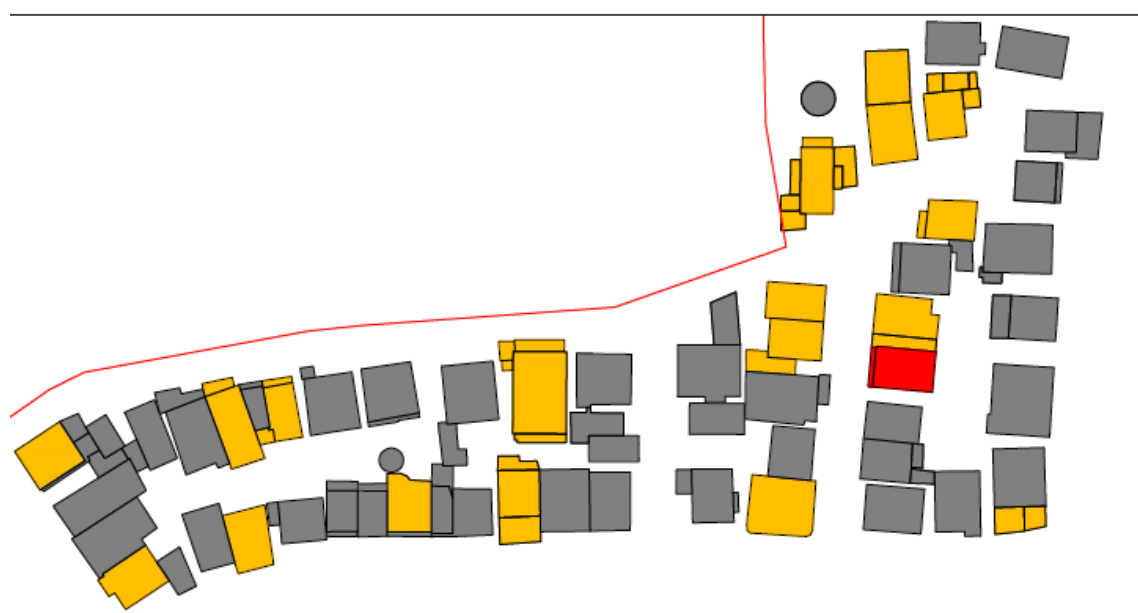
anexo 1 63 Distância entre vãos de edificios confrontantes



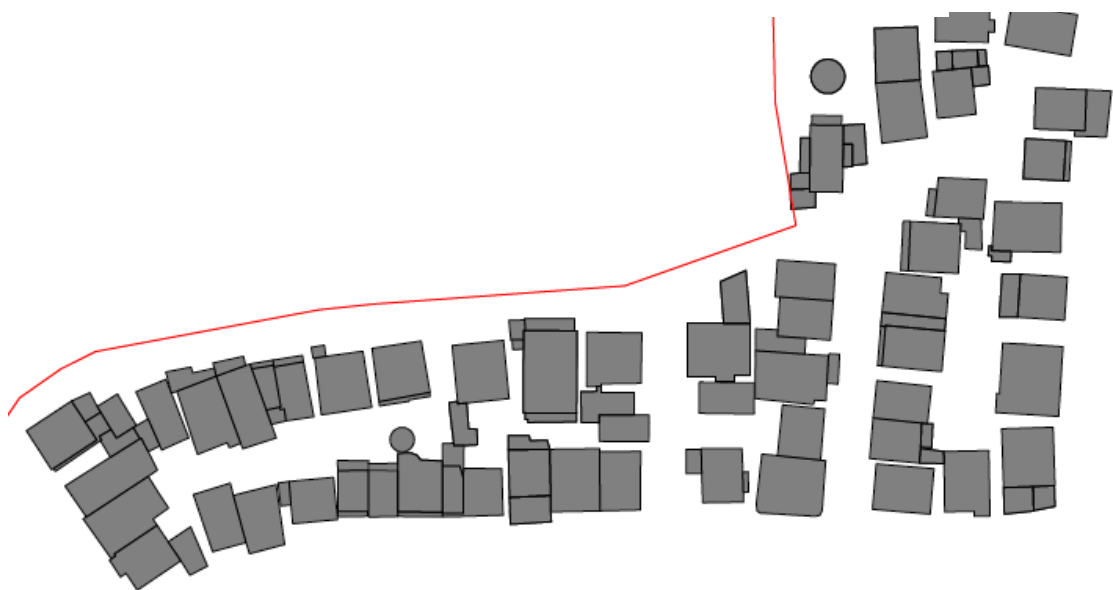
anexo 1 64 Iluminação de vãos de compartimentos habitáveis



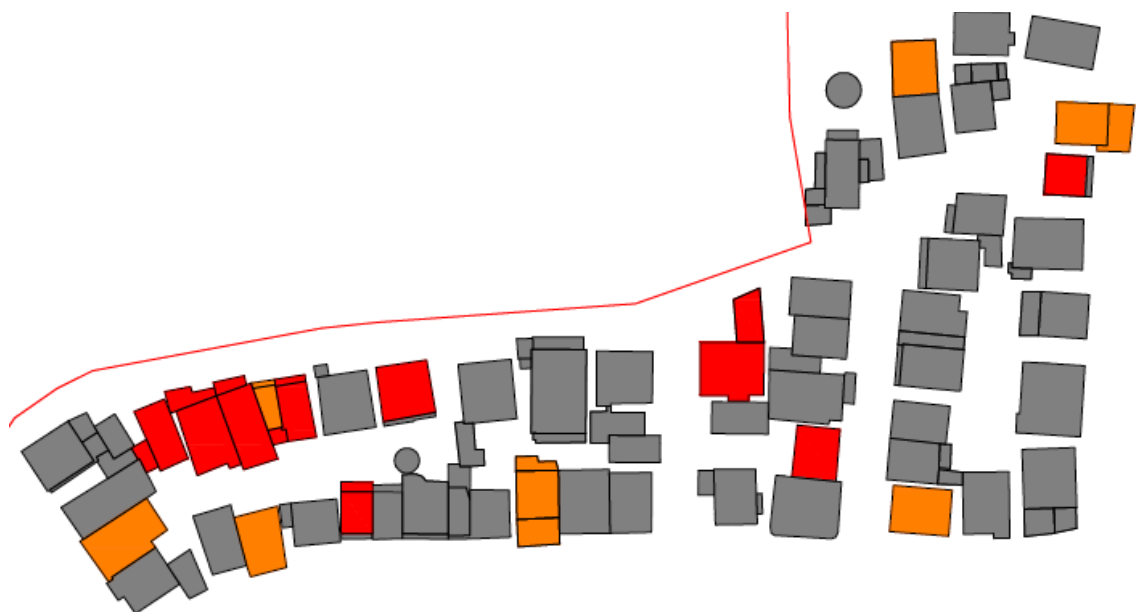
anexo 1 65 Vãos sobre lotes vizinhos



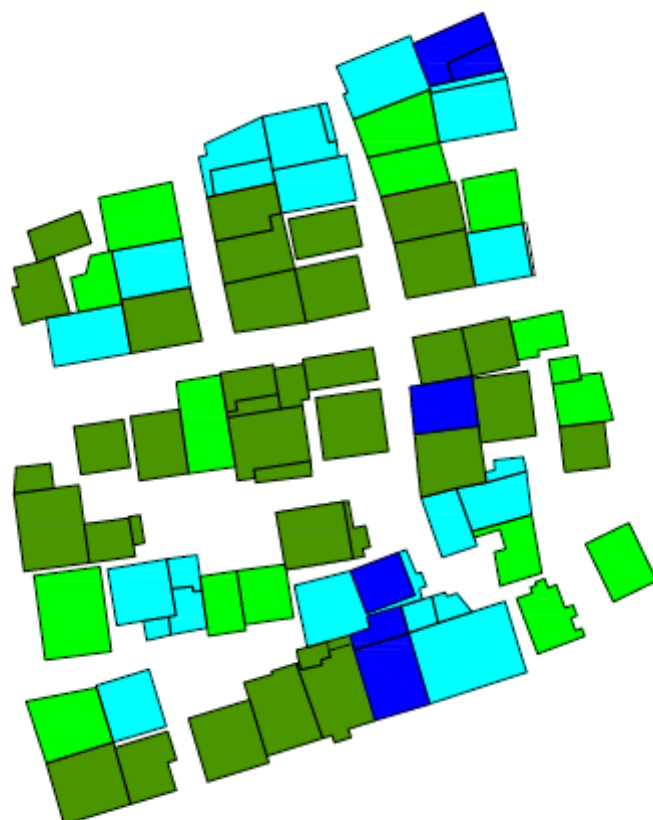
anexo 1 66 Sobreposição de partes de edifícios



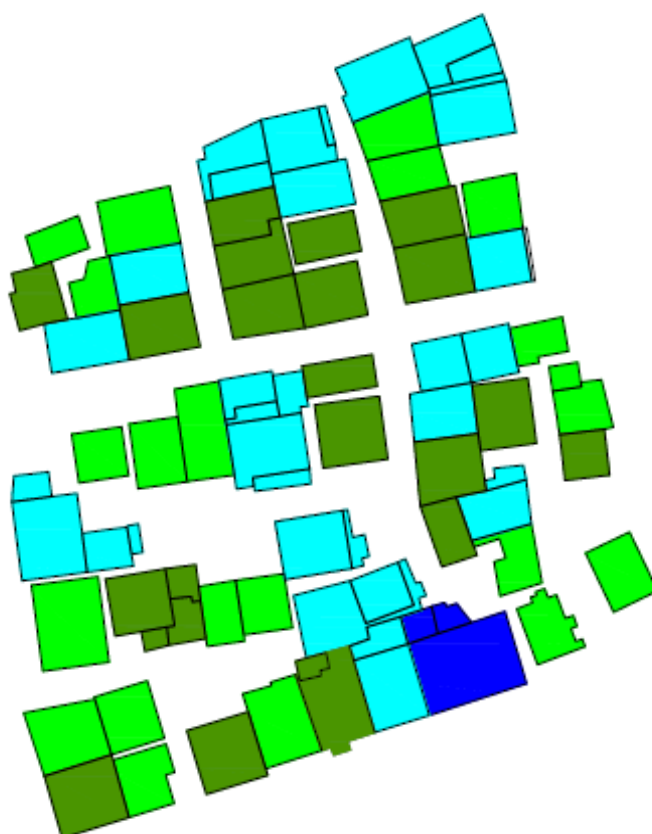
anexo 1 67 Distância entre vãos de edificios confrontantes



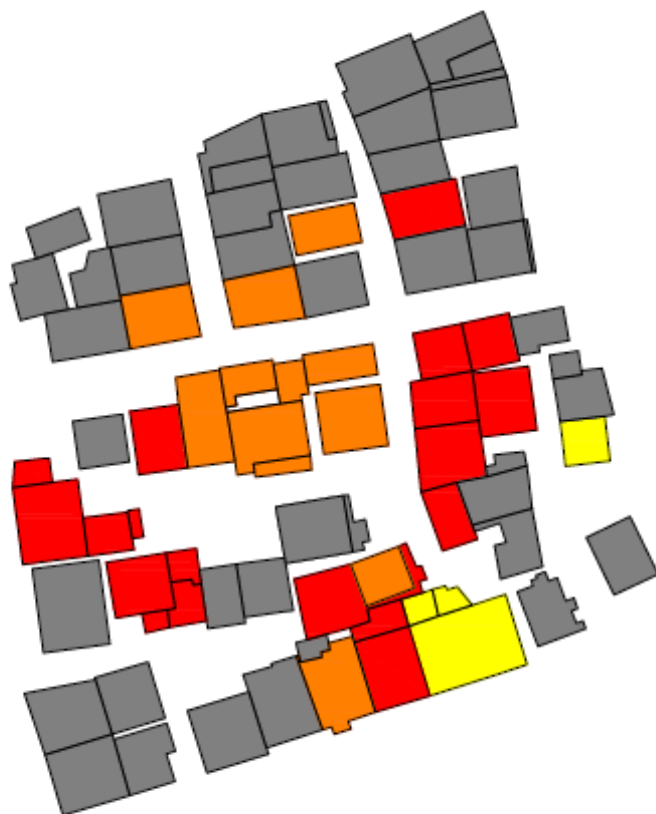
anexo 1 68 Edifícios devolutos



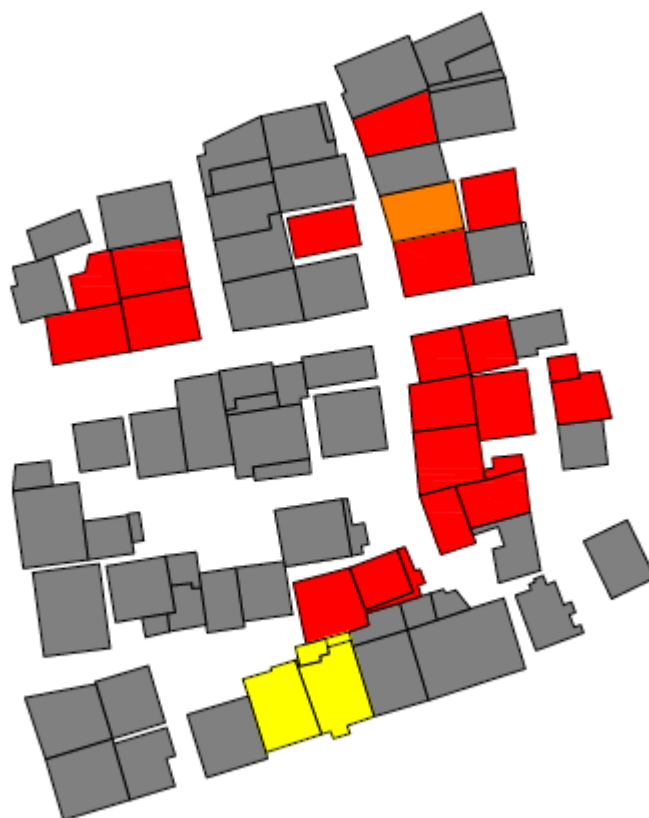
anexo 1 69 Número de pisos por edificio



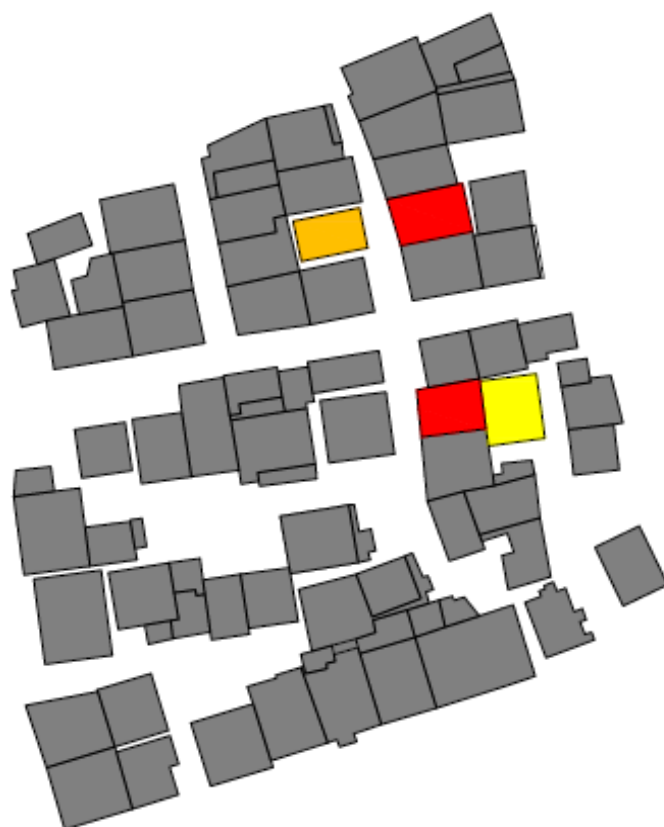
anexo 1 70 Número de unidades habitacionais por edificios



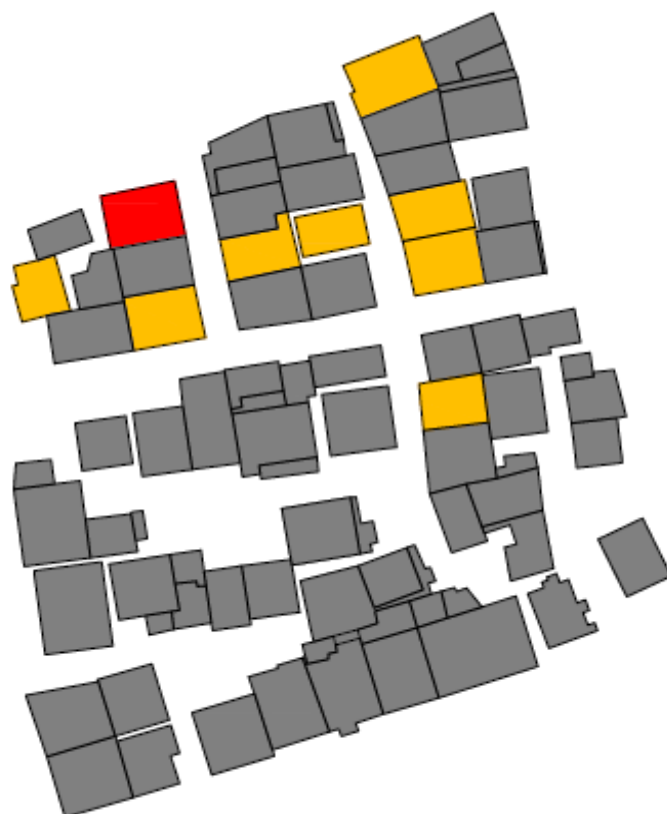
anexo 1 71 Distância entre vãos de edifícios confrontantes



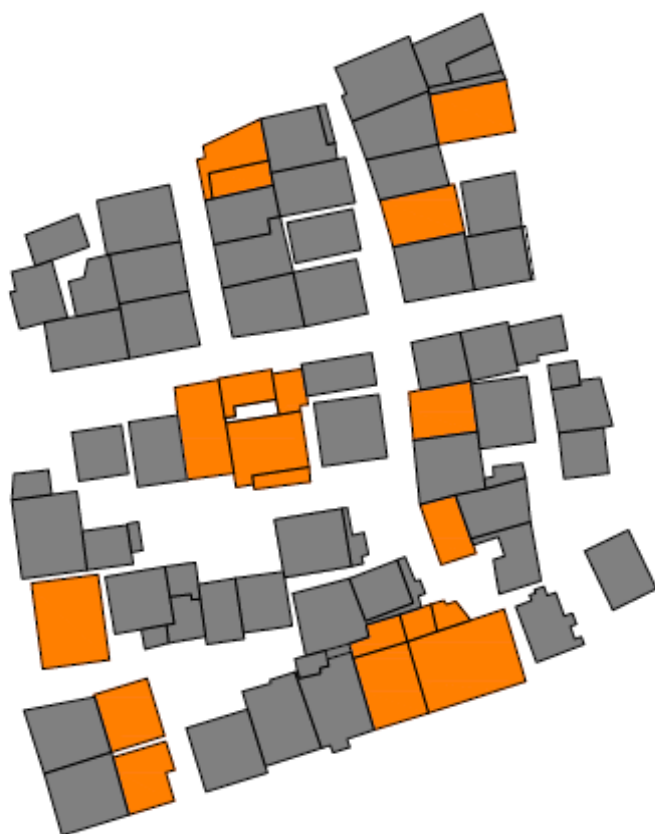
anexo 1 72 Iluminação de vãos de compartimentos habitáveis



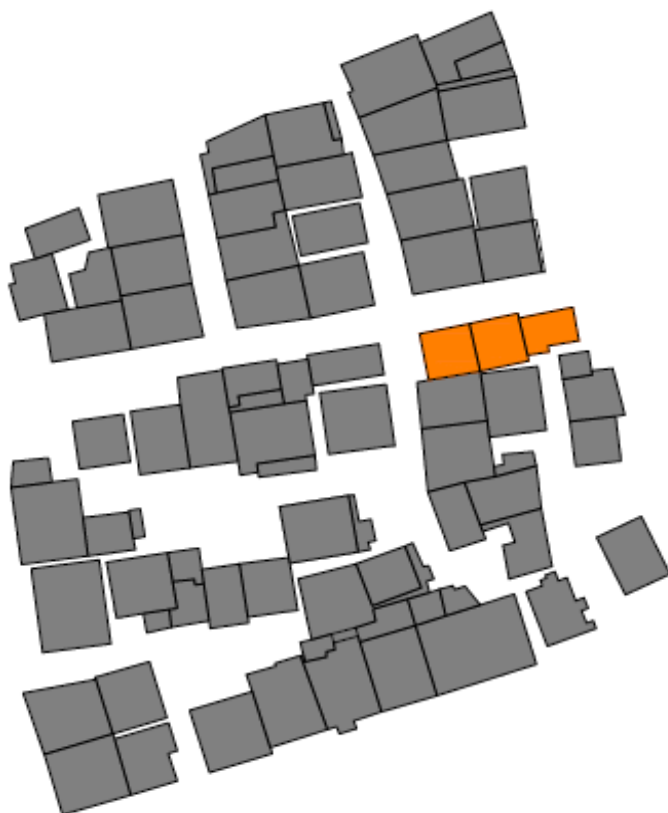
anexo 1 73 Vãos sobre lotes vizinhos



anexo 1 74 Sobreposição de partes de edifícios



anexo 1 75 Distância entre vãos de edifícios confrontantes



anexo 1 76 Edifícios devolutos



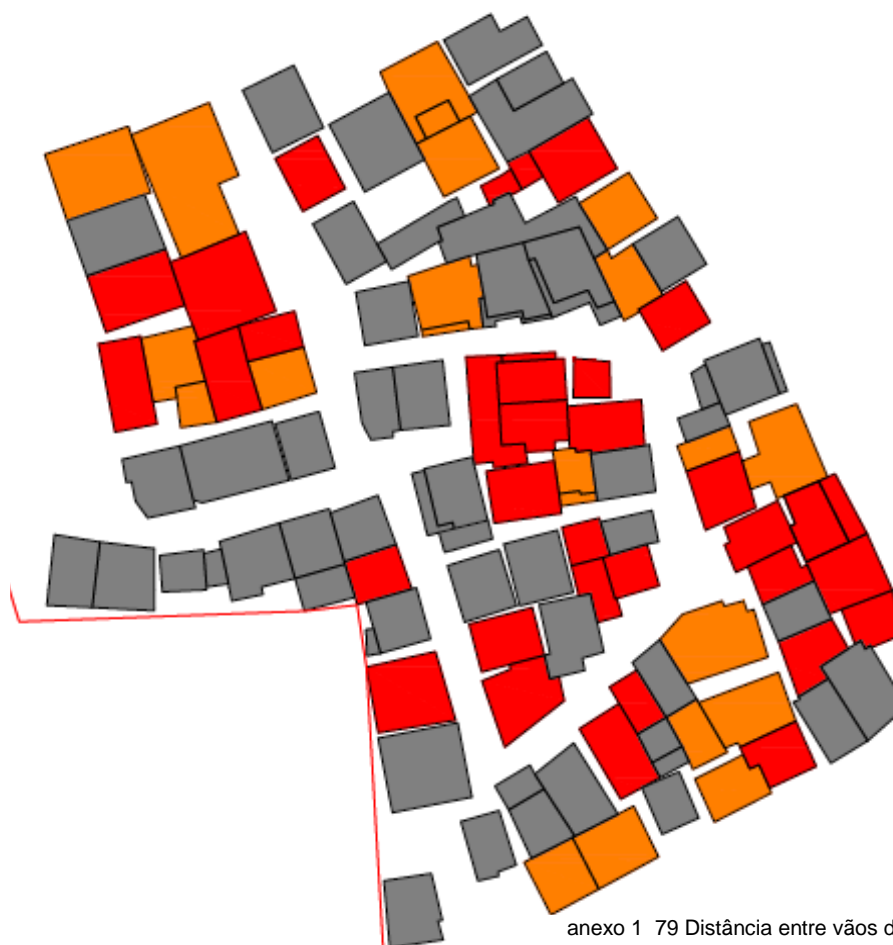
L

anexo 1 77 Número de pisos por edificio

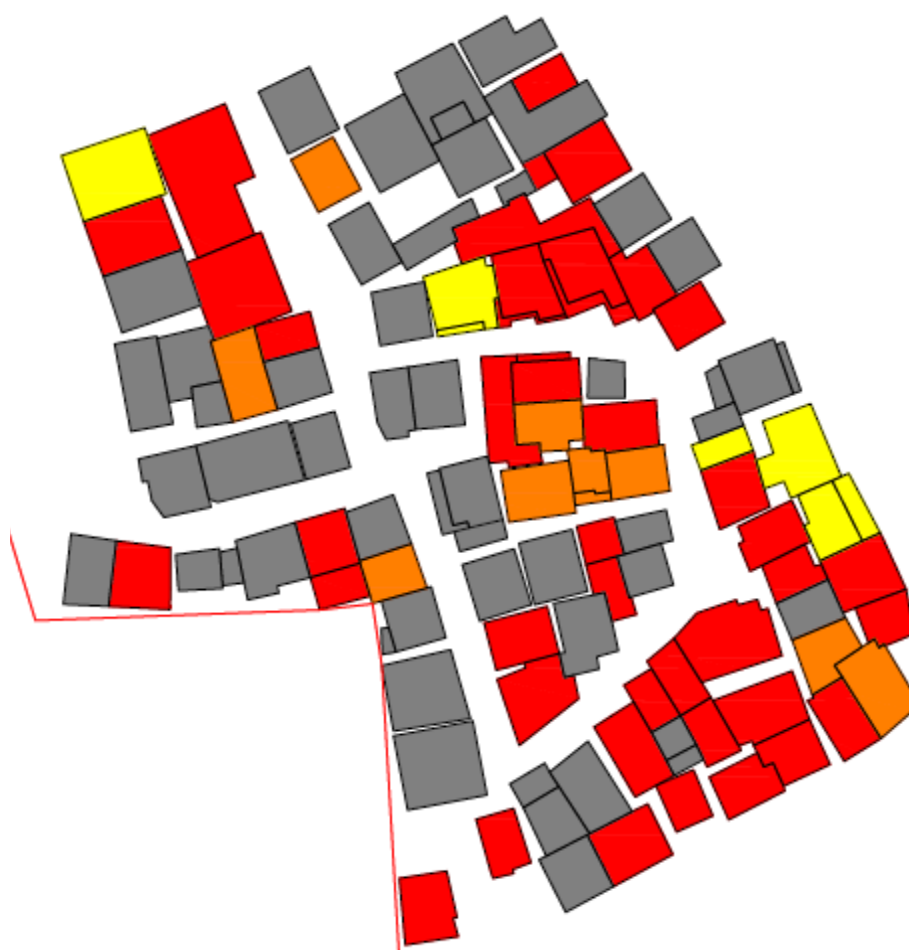
-

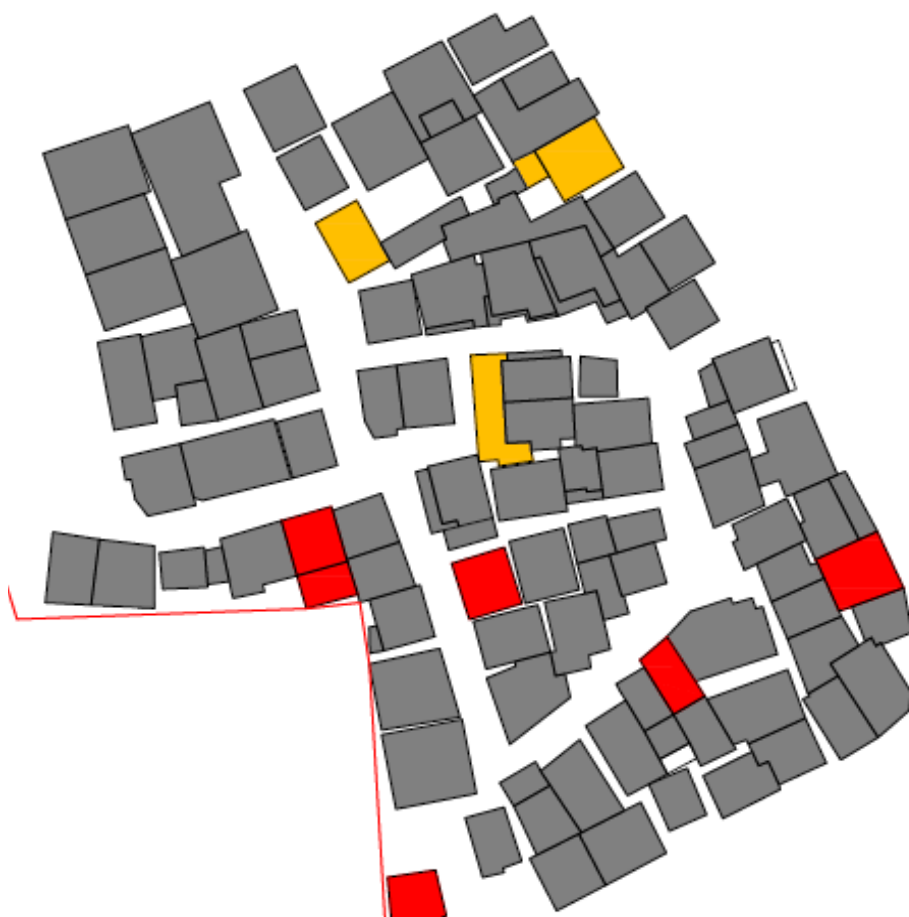


anexo 1 78 Número de unidades habitacionais por edificios



anexo 1 79 Distância entre vãos de edifícios confrontantes





anexo 1 81 Vãos sobre lotes vizinhos



anexo 1 82 Sobreposição de partes de edifícios



anexo 1 83 Distância entre vãos de edificios confrontantes



anexo 1 84 Edifícios devolutos



anexo 1 85 Número de pisos por edificio



anexo 1 86 Número de unidades habitacionais por edificios



anexo 1 87 Distância entre vãos de edifícios confrontantes



anexo 1 88 Iluminação de vãos de compartimentos habitáveis



anexo 1 10 Sobreposição de partes de edifícios



anexo 1 90 Sobreposição de partes de edifícios



anexo 1 91 Distância entre vãos de edifícios confrontantes



anexo 1 92 Edificios devolutos

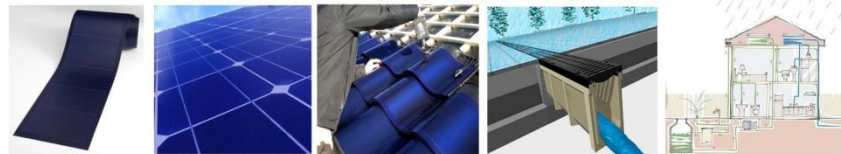
ANEXO 3 – PAINÉIS APRESENTADOS EM EXAME

UMA IDEIA DE CIDADE ...

ESTRATÉGIA DE REABILITAÇÃO URBANA PARA O BAIRRO DO ALTO DA COVA DA MOURA



Deus quer, o homem sonha, a obra nasce.
Fernando Pessoa



- PAINÉIS SOLARES FOTOVOLTAICOS NAS FACHADAS E COBERTURAS DAS HABITAÇÕES E DAS RESIDÊNCIAS UNIVERSITÁRIAS
- RECOLHA DE ÁGUAS PLUVIAIS NAS HABITAÇÕES

PAINÉIS SOLARES FOTOVOLTAICOS
RECOLHA DE ÁGUAS PLUVIAIS



- APLICAÇÃO DE COBERTURAS VERDES COM O SISTEMA DA EMPRESA ECOTELHADO, SISTEMA AOVEOLAR MOLDÁVEL E DE FÁCIL APLICAÇÃO. PERMITE A CRIAÇÃO DE UMA COBERTURA VERDE E TAMBÉM A RECOLHA DE ÁGUAS PLUVIAIS

COBERTURAS VERDES
ECOPAVIMENTO
PAVIMENTOS AOVEOLARES



- CRIAR ESPAÇOS DEDICADOS AO CULTIVO DE ALIMENTOS ESSENCIAIS PARA A POPULAÇÃO QUER PARA A SUA ALIMENTAÇÃO QUER PARA VENDA.

HORTAS URBANAS
PÁTIOS VERDES
COBERTURAS PRODUTIVAS



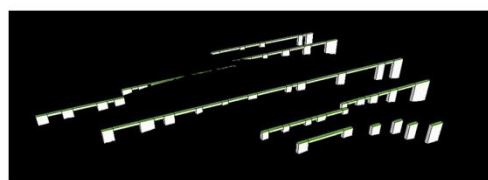
- IMPLEMENTAÇÃO DE NOVAS HABITAÇÕES. ESTAS SERÃO CONSTRUÍDAS EM MADEIRA COM O SISTEMA MEGAPAN DA EMPRESA JULAR MADEIRAS. É UM SISTEMA DE PRÉ-ABRICADO MODULAR.

REALOJAMENTOS
E
NOVA HABITAÇÃO



- IMPLEMENTAÇÃO DE UMA MALHA URBANA REGULAR QUE VEM REGRAR A MALHA EXISTENTE. ESTA MALHA REGULAR COM EIXO NORTE / SUL VEM REFORÇAR A ORIENTAÇÃO DE ENTRADAS E SAÍDAS DO BAIRRO.

EIXOS
ORIENTADORES / PRINCIPAIS
DE INTERVENÇÃO



- RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA COM VÁRIOS PONTOS DISPERSOS PELO BAIRRO. TEM OBJECTIVO DE TRAZER MAIS POPULAÇÃO PARA O BAIRRO, POPULAÇÃO JOVEM VINDA DE OUTROS MEIOS E COM CULTURAS DIFERENTES.

RESIDÊNCIAS UNIVERSITÁRIAS

ESTADO
+
CAMÃRA MUNICIPAL DA AMADORA
+
JUNTA DE FREGUESIA DA BURACA
+
JUNTA DE FREGUESIA DA DAMAIA

ASSOCIAÇÕES LOCAIS
+
PROPRIETÁRIOS
+
MORADORES

COOPERATIVA
HABITACIONAL

COVA DA MOURA

FONTES DE INVESTIGAÇÃO



NATURA TOWERS - LISBOA



FORWARDING DALLAS - TEXAS - EUA



MASDAR CITY - ABU DHABI - EAU



EDIFÍCIO SEDE EDP - LISBOA



MALHA URBANA - CHICAGO



FAVELA PAINTING - RIO DE JANEIRO



COVA DA MOURA INTERVENCAO

3 | ANÁLISE DO EXISTENTE | ALTO DA COVA DA MOURA | QUARTEIRÃO TIPO



TÁBUA RAZA OU DEMOLIÇÕES PONTUAIS? COMO INTERVIR NA COVA DA MOURA?

PRIMEIRA HIPÓTESE DE DEMOLIÇÕES

APENAS COM BASE NO LEVANTAMENTO DO LNEC.

A OPÇÃO SERIA DEMOLIR TODOS OS EDIFÍCIOS QUE ESTIVESSEM EM CONDIÇÕES DE HABITABILIDADE, GRAVES E MÉDIAS. FICARIAM OS EDIFÍCIOS QUE NÃO APRESENTAVAM QUAISQUER PROBLEMAS DE SEGURANÇA E CONFORTO PARA OS SEUS MORADORES.

DESTE MODO A PERCENTAGEM DE EDIFICADO A DEMOLIR SERIA NA ORDEM DOS 80%, O QUE TORNA A OPERAÇÃO DE REABILITAÇÃO BASTANTE COMPLICADA NA SUA OPERACIONALIZAÇÃO.

SEGUNDA HIPÓTESE DE DEMOLIÇÕES

APENAS COM BASE NO LEVANTAMENTO DO LNEC.

A OPÇÃO SERIA DEMOLIR TODOS OS EDIFÍCIOS QUE ESTIVESSEM EM CONDIÇÕES DE HABITABILIDADE GRAVES. FICARIAM TODOS OS RESTANTES EDIFÍCIOS, NO ENTANTO IRIAM CONTINUAR A EXISTIR PROBLEMAS HABITACIONAIS, E PONTOS CRÍTICOS NOS QUARTEIRÕES.

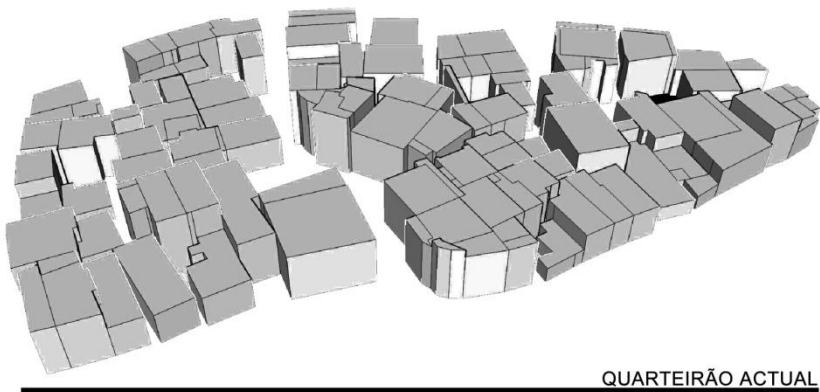
ASSIM TERIAMOS UMA DEMOLIÇÃO DE CERCA DE 30% A 40 % DO BAIRRO O QUE SERIA MAIS FÁCIL DE AGILIZAR NA OPERAÇÃO DE REQUALIFICAÇÃO DO MESMO, MAS QUE NÃO IRIA TERMINAR COM TODOS OS PROBLEAS URBANÍSTICOS E ARQUITECTÓNICOS DO BAIRRO.

TERCEIRA HIPÓTESE DE DEMOLIÇÕES - FINAL

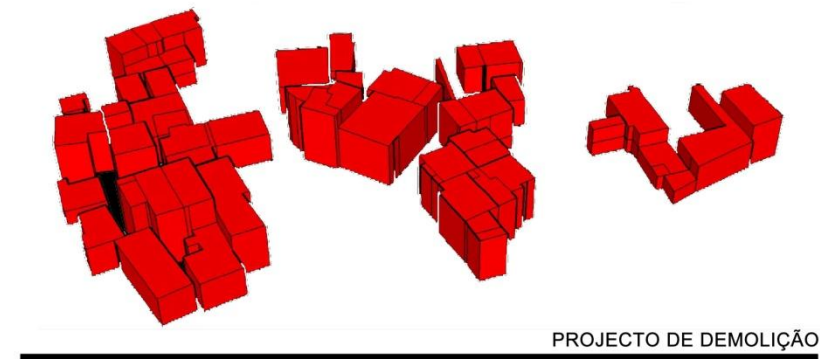
UMA ANÁLISE MAIS PORMENORIZADA, COM O LEVANTAMENTO DO LNEC E COM VISITAS AO BAIRRO. ESTA SOLUÇÃO CONSISTE NUMA INTERVENÇÃO RUA A RUA, QUARTEIRÃO A QUARTEIRÃO. NÃO DEITANDO TUDO A BAIXO, MAS APENAS O QUE É ESSENCIAL RETIRAR, ISTO É, O QUE DE FACTO ESTÁ MAU E QUE PREJUDICA A SUA ENVOLVENTE E OS SEUS HABITANTES.

HOUE UM CRUZAMENTO DE DADOS SOBRE A ILUMINAÇÃO DE VÃOS DE COMPARTIMENTOS HABITÁVEIS, EDIFÍCIOS DEVOLUTOS, E DISTÂNCIA ENTRE VÃOS CONFRONTANTES. POSTERIORMENTE A ESTA ANÁLISE FOI CRUZADA TAMBÉM INORMAÇÃO LEVANTADA NO LOCAL.

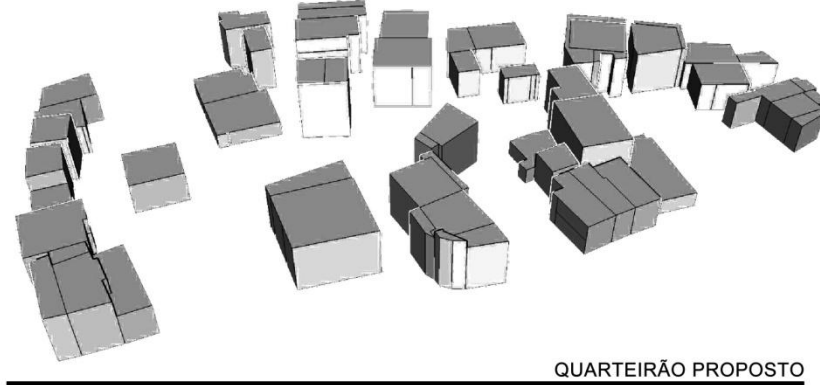
ESTA DEMOLIÇÃO SERIA NA ORDEM DOS 50% A 60% DO BAIRRO.



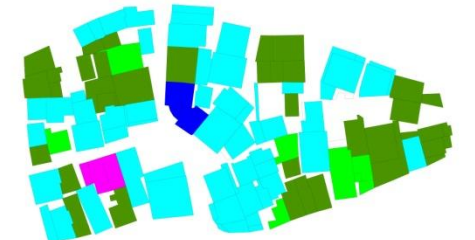
QUARTEIRÃO ACTUAL



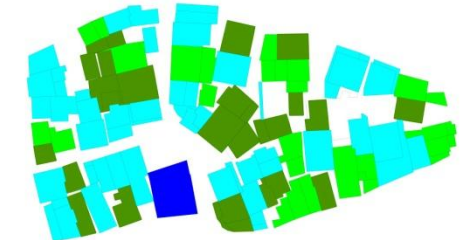
PROJECTO DE DEMOLIÇÃO



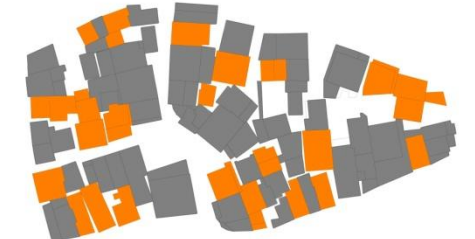
QUARTEIRÃO PROPOSTO



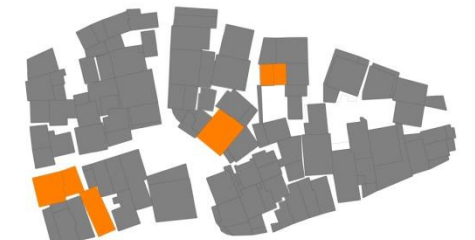
NÚMERO DE PISOS POR EDIFÍCIO



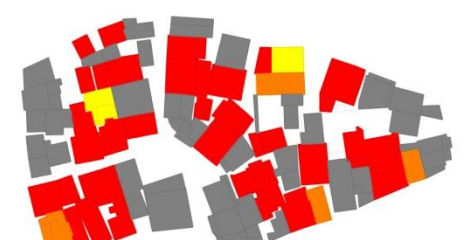
UNIDADES HABITACIONAIS POR EDIFÍCIO



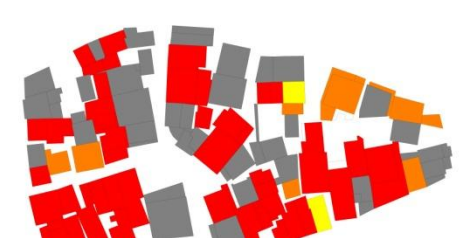
VÃOS SOBRE LOTES VIZINHOS



SOBREPOSIÇÃO DE PARTES DE EDIFÍCIOS



DISTÂNCIA ENTRE VÃOS DE EDIFÍCIOS CONFRONTANTES



ILUMINAÇÃO DE VÃOS DE COMPARTIMENTOS HABITÁVEIS



VÃOS SOBRE COBERTURAS SEM RESISTÊNCIA AO FOGO



EDIFÍCIOS DEVOLUTOS

INFORMAÇÃO RETIRADA DE LEVANTAMENTO ELABORADO PELO LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL - LNEC

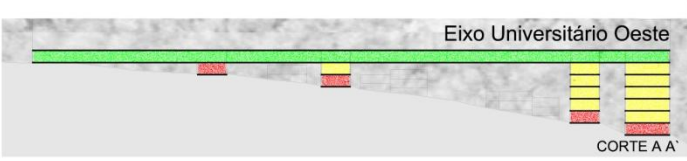
4 | PROPOSTA GERAL | ALTO DA COVA DA MOURA | REABILITAÇÃO URBANA



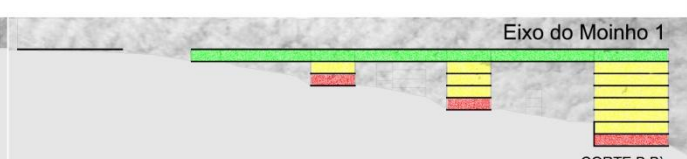
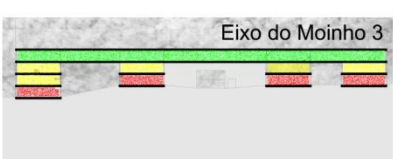
5 | PROPOSTA GERAL | ALTO DA COVA DA MOURA | EIXOS ESTRATÉGICOS



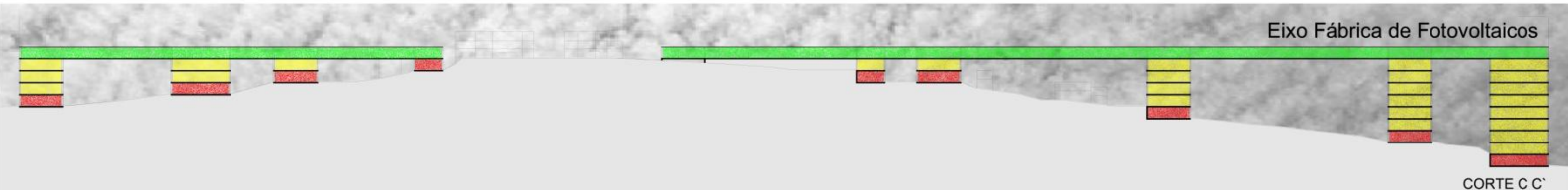
PLANTA DE PROPOSTA GERAL PARA A REABILITAÇÃO URBANA E ARQUITECTÓNICA DO BAIRRO DA COVA DA MOURA
esc. 1/2000
0 20m 60m 100m



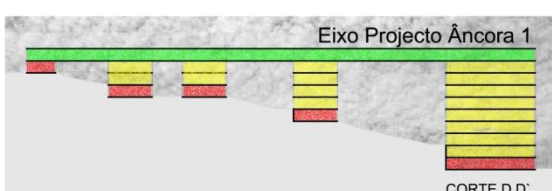
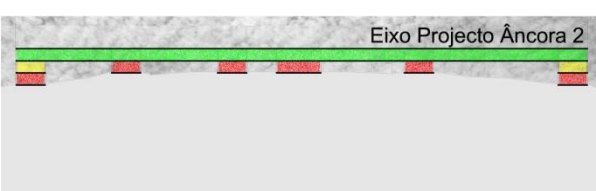
CORTE A A'



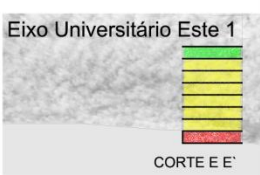
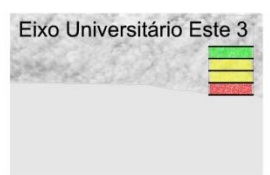
CORTE B B'



CORTE C C'



CORTE D D'



CORTE E E'

CORTES DOS CINCO EIXOS PRINCIPAIS DA INTERVENÇÃO URBANA - A A' | B B' | C C' | D D' | E E'
esc. 1/2000
0 20m 60m 100m

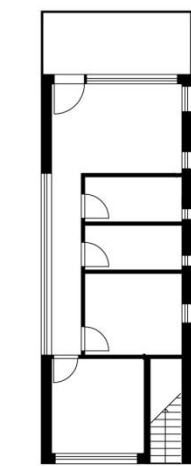
DORMITÓRIOS SALA | SALA DE REFEIÇÕES ESPAÇOS VERDES | ESPAÇOS PÚBLICOS



6 | ESPAÇOS PÚBLICOS VERDES | ALTO DA COVA DA MOURA | QUARTEIRÃO



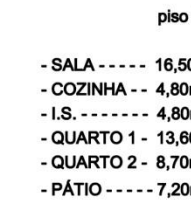
PROPOSTA URBANA PARA UM QUARTEIRÃO TIPO / EXEMPLO
esc. 1/500



piso 0

- SALA ----- 18,80m²
- COZINHA -- 4,80m²
- I.S. ----- 4,75m²
- QUARTO 1 - 8,70m²
- QUARTO 2 - 9,70m²
- PÁTIO ---- 10,00m²

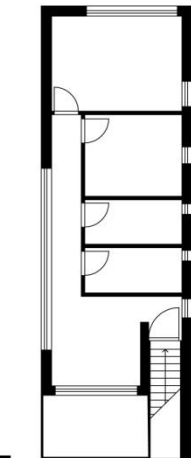
ÁREA TOTAL - 75,00m²



piso 1

- SALA ----- 16,50m²
- COZINHA -- 4,80m²
- I.S. ----- 4,80m²
- QUARTO 1 - 13,60m²
- QUARTO 2 - 8,70m²
- PÁTIO ---- 7,20m²

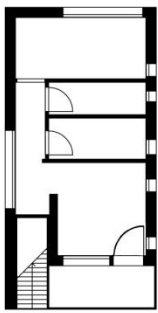
ÁREA TOTAL - 75 m²



piso 1

- SALA ----- 16,50m²
- COZINHA -- 4,80m²
- I.S. ----- 4,80m²
- QUARTO 1 - 13,60m²
- QUARTO 2 - 8,70m²
- PÁTIO ---- 7,20m²

ÁREA TOTAL - 75 m²



piso 0

- SALA ----- 12,90m²
- COZINHA ---- 3,80m²
- I.S. ----- 3,75m²
- QUARTO 1 --- 9,80m²
- PÁTIO ----- 6,78m²

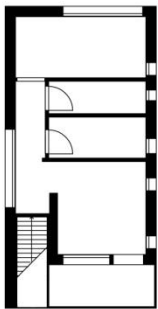
ÁREA TOTAL --- 50m²



piso 1

- SALA ----- 8,80m²
- COZINHA ---- 4,35m²
- I.S. ----- 3,45m²
- QUARTO 1 --- 8,90m²
- PÁTIO ----- 4,85m²

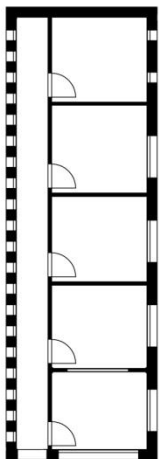
ÁREA TOTAL --- 50m²



piso 1

- SALA ----- 8,80m²
- COZINHA ---- 4,35m²
- I.S. ----- 3,45m²
- QUARTO 1 --- 8,90m²
- PÁTIO ----- 4,85m²

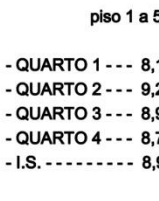
ÁREA TOTAL --- 50m²



piso 0

- COZINHA ----- 9,20m²
- I.S. ----- 8,90m²
- SALA DE
ESTAR ----- 8,12m²
- SALA DE
REFEIÇÕES --- 17,50m²

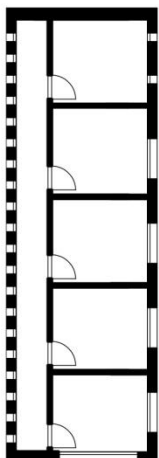
- ÁREA TOTAL -- 75m²



piso 1 a 5

- QUARTO 1 --- 8,12m²
- QUARTO 2 --- 9,20m²
- QUARTO 3 --- 8,90m²
- QUARTO 4 --- 8,70m²
- I.S. ----- 8,90m²

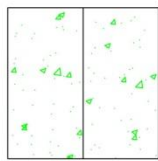
- ÁREA TOTAL - 75m²



piso 1 a 5

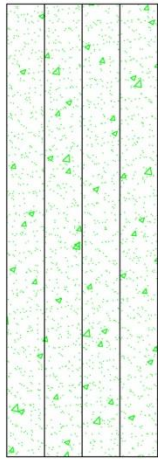
- QUARTO 1 --- 8,12m²
- QUARTO 2 --- 9,20m²
- QUARTO 3 --- 8,90m²
- QUARTO 4 --- 8,70m²
- I.S. ----- 8,90m²

- ÁREA TOTAL - 75m²



- ÁREA ARBORIZADA
- BANCOS DE JARDIM

ESPAÇO VERDE PÚBLICO



- QUATRO ESPAÇOS
HORTÍCULAS
CORRESPONDENTES
A QUATRO
RESIDÊNCIAS

HORTA URBANA



AS NOVAS HABITAÇÕES PROPOSTAS SÃO MÓDULOS DE 15m X 5m (TIPO1) E DE 10m X 5m (TIPO II).

OS MÓDULOS HABITACIONAIS ADQUIREM ESTAS DIMENSÕES DE MODO A ENCAIXAREM NA PERFEIÇÃO COM O DESENHO DE PAVIMENTO E COM A ORIENTAÇÃO MAIS ADEQUADA PARA ESTE CONTEXTO (NORTE / SUL) QUE É PROGRAMADA PARA O CONJUNTO URBANO DO BAIRRO.

CADA MÓDULO DE HABITAÇÃO IMPLANTADO NO TERRENO CONTEMPLA DUAS HABITAÇÕES DO MESMO TIPO, SENDO UMA DE PISO TÉRREO E A OUTRA DE 2º PISO, E TENDO AMBAS UM ESPAÇO QUE CONTEMPLA UM PÁTIO PARA CADA UMA.

AS DUPLAS DE HABITAÇÕES VÃO SENDO COLOCADAS ALEATORIAMENTE PELO BAIRRO COMO QUE SE DE UM JOGO DE LEGO SE TRATA-SE. ELAS VÃO-SE ENCAIXANDO NOS ESPAÇOS, DESLIZANDO SOBRE AS LINHAS QUE DESENHAM O PAVIMENTO E OS ESPAÇOS PÚBLICOS DO BAIRRO E É AÍ QUE SURGEM NOVAS ESPAÇOS HABITACIONAIS, ESPAÇOS DE CONVÍVIO E NOVAS SINERGIAS ENTRE OS MORADORES DA COVA DA MOURA.

7 | HABITAÇÃO TIPO | ALTO DA COVA DA MOURA | SISTEMA CONSTRUTIVO



PLANTA DE CONJUNTO HABITACIONAL - HABITAÇÃO TIPO1 - HABITAÇÃO TIPO 2 - EQUIPAMENTOS /RESIDÊNCIAS UNIVERSITÁRIAS
esc. 1/100
0 1m 2m 3m 4m 5m



PRETENDE-SE QUE ESTES ESPAÇOS SEJAM ESPAÇOS DE SOBREAMENTO, E QUE PROPORCIONEM MOMENTOS DE CONVÍVIO ENTRE OS MORADORES.

ESPAÇO PÚBLICO



EXISTEM HORTAS EM TODO O BAIRRO, PARA REFORÇAR A TRADIÇÃO RURAL DOS MORADORES. OS ESPAÇOS DE HORTAS, SÃO PARA TODOS, E CADA UM TEM O SEU PRÓPRIO ESPAÇO DE CULTIVO.

HORTAS URBANAS



CADA HABITAÇÃO TEM UM PÁTIO. ESTE PÁTIO VEM PERMITIR UMA ZONA ADICIONAL À HABITAÇÃO, PODE SER UTILIZADO PARA CULTIVO, SENDO ASSIM MAIS UM ESPAÇO DE HORTA.

PÁTIOS

ESPAÇOS PROPOSTOS | FINS ESPECÍFICOS



CORTE LONGITUDINAL AA'
esc. 1/100
0 1m 2m 3m 4m 5m



QUER AS VIAS PRINCIPAS QUER AS VIAS SECUNDÁRIAS SERÃO ALCATROADAS.

ASFALTO



DENTRO DO PERÍMETRO DOS QUARTEIRÕES, O TERRENO SERÁ TODO ELE CONSTRUÍDO COM ESTE MATERIAL AOVEOLAR. ESTE MATERIAL PERMITE A PERMEABILIDADE DAS ÁGUAS PLUVIAIS.

ECOPAVIMENTO



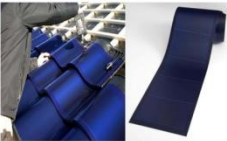
MATERIAL ECOLÓGICO, É UMA MADEIRA OBTIDA EM FLORESTAS DE CRESCIMENTO CONTROLADO, QUE ABSORVE O CARBONO EXISTENTE NO AR. PERMITE UMA CONSTRUÇÃO RÁPIDA E EFICAZ, ATRAVÉS DE PAINÉIS PRÉ-FABRICADOS E MOLDADOS EM FÁBRICA, SENDO APENAS NECESSÁRIO MONTAR NO LOCAL.

MEGAPLAN



NOS TOPOS DOS CINCO EIXOS PRINCIPAIS (RESIDÊNCIAS) É PROPOSTO UMA CONTINUIDADE DE ESPAÇO VERDE. A COBERTURA VERDE É CONTRUÍDA COM O SISTEMA AOVEOLAR DA ECOTELHADO. ESTE SISTEMA PARA ALÉM DE PERMITIR UMA COBERTURA VERDE ECOLÓGICA PERMITE TAMBÉM RETER AS ÁGUAS PLUVIAIS.

ECOTELHADO



OS PAINÉIS FOTOVOLTAICOS SÃO APLICADOS NO TOPO DE CADA HABITAÇÃO DO TIPO 1. VEM PROPORCIONAR A PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA PARA A HABITAÇÃO.

NAS RESIDÊNCIAS OS PAINÉIS SÃO COLOCADOS NAS FACHADAS SUL E ESTE.

FOTOVOLTAICO SAPA, SOLAR

MATERIAIS APLICADOS

8 | SISTEMA CONSTRUTIVO | ALTO DA COVA DA MOURA | HABITAÇÃO TIPO 1



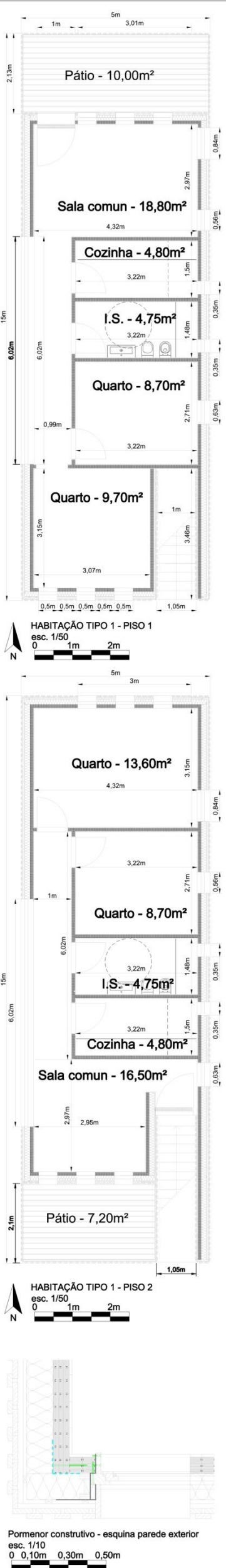
MODELAÇÃO



O OBJECTO ARQUITECTÓNICO FOI CONSIGO ATRAVÉS DE VÁRIOS PROCESSOS DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE PEÇAS.

OS DOIS BLOCOS HABITACIONAIS SÃO SOBREPOSTOS UM SOBRE O OUTRO E DESTA MODO PARECEM DESLIZAR ENTRE SI, SEGUNDO EM EIXO ORIENTADOR, NORTE / SUL, DANDO UMA DINÂMICA INTENCIONAL AO OBJECTO, DINÂMICA ESSA QUE VEM TAMBÉM SER REFORÇADA COM A SUBTRAÇÃO DOS VÃOS QUE ACOMPANHAM ESSE MESMO ALINHAMENTO.

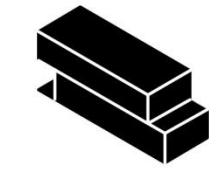
O BLOCO HABITACIONAL ASSENTA TODO ELE SOBRE UM EMBASAMENTO. EMBASAMENTO ESSE FEITO PARA LIGAR A HABITAÇÃO AO TERRENO, DE MODO A PODER MINIMIZAR AS VARIAÇÕES DE COTAS DO MESMO.



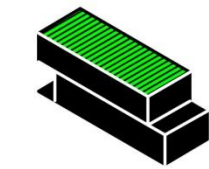
9 | SISTEMA CONSTRUTIVO | ALTO DA COVA DA MOURA | HABITAÇÃO TIPO 2



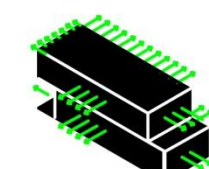
SUSTENTABILIDADE



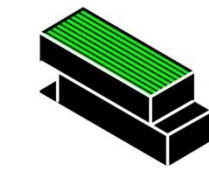
1. VOLUME FINAL



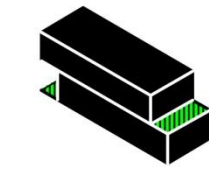
2. PRODUÇÃO DE ENERGIA



3. VENTILAÇÃO NATURAL CRUZADA



4. RECOLHA DE ÁGUAS PLUVIAIS

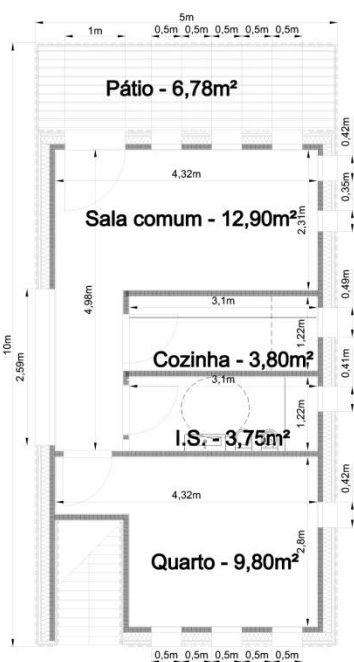


5. PÁTIOS VERDES - JARDINS PRODUTIVOS

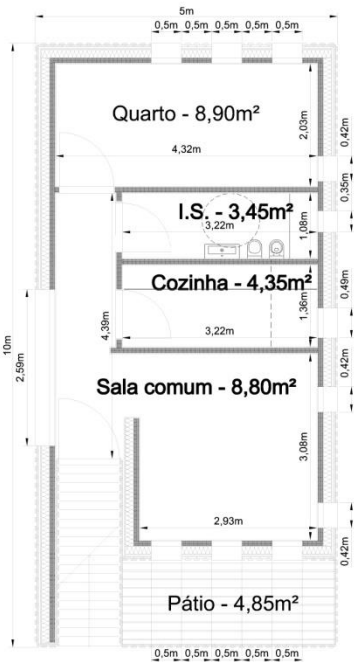
TODOS OS EDIFÍCIOS HABITACIONAIS PROPOSTOS FORAM PENSADOS DE MODO A CONTRIBUIREM PARA A ELEVAÇÃO DO BAIRRO A, **BAIRRO EXEMPLO** NA IMPLEMENTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FONTES DE **ENERGIAS RENOVÁVEIS**.

DE UM MODO GERAL AS ENERGIAS IMPLEMENTADAS BASEIAM-SE EM DUAS VERTENTES, ENERGIA PASSIVA E ENERGIA ACTIVA. **ENERGIA PASSIVA** - VENTILAÇÃO NATURAL, ILUMINAÇÃO NATURAL **ENERGIA ACTIVA** - ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA, RECOLHA DE ÁGUAS PLUVIAIS, JARDINS PRODUTIVOS.

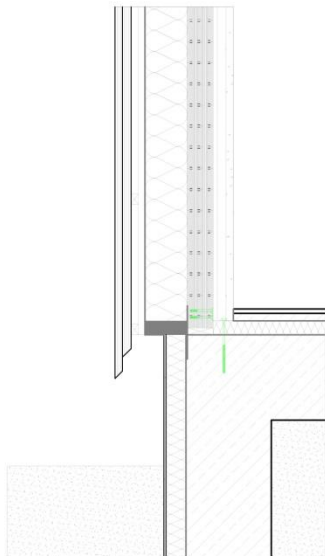
A IMPLEMENTAÇÃO DAS ENERGIAS ACTIVAS VAI SENDO ADEQUADA CONSOANTE A DIMENSÃO DO EDIFÍCIO EM CAUSA. **HABITAÇÃO TIPO 1 - ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA** **HABITAÇÃO TIPO 2 - RECOLHA DE ÁGUAS PLUVIAIS** **RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA - ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA, RECOLHA DE ÁGUAS PLUVIAIS**



HABITAÇÃO TIPO 2 - PISO 1
esc. 1/50



HABITAÇÃO TIPO 2 - PISO 2
esc. 1/50



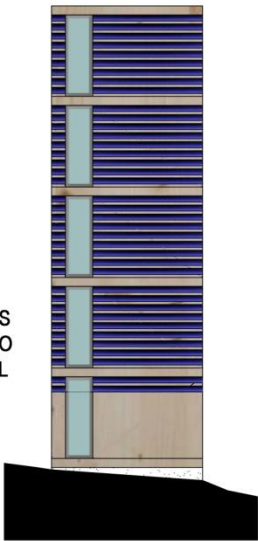
Pormenor construtivo - embasamento da habitação
esc. 1/10
0 0,10m 0,30m 0,50m

10 | SISTEMA CONSTRUTIVO | ALTO DA COVA DA MOURA | RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA

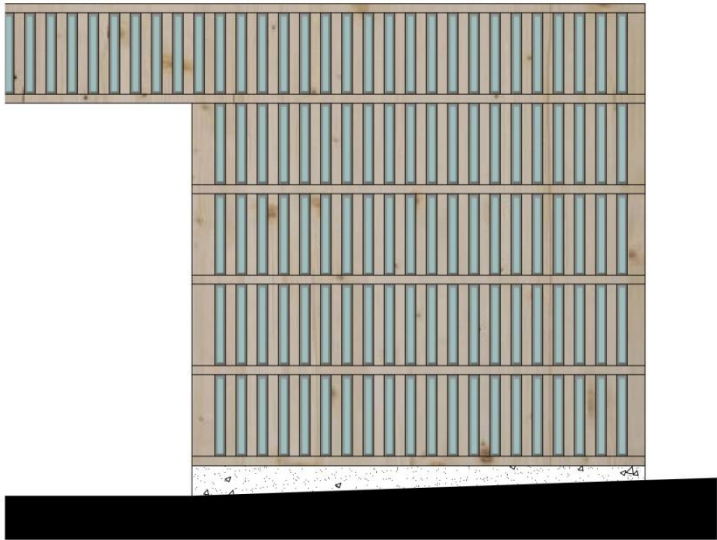
AS RESIDENCIAS UNIVERSITARIAS VAO SURGINDO AO LONGO DOS CINCO EIXOS PRINCIPAIS DO BAIRRO. ESTAS RESIDENCIAS TEM COM OBJECTIVO TRAZER JOVENS ESTUDANTES E OUTROS JOVENS PARA O BAIRRO. DE ALGUM MODO TRAZER NOVAS CULTURAS PARA O MESMO DE FORMA A DINAMIZAR AINDA MAIS O BAIRRO.

ESTES CINCO EIXOS PRINCIPAIS E ORIENTADORES DO PROJECTO URBANO QUE SE PROPOE PARA A COVA DA MOURA, SAO PONTUADOS SEMPRE NO SEU ULTIMO PISO COM ESPACOS VERDES E DE CONVIVIO QUE PODEM SER PERCORRIDOS EM TODO O SEU COMPRIMENTO, TAL COMO UMA PASSADICO SOBRE O BAIRRO.

ALÇADO FRONTAL
esc. 1/100
0 1m 2m 3m 4m 5m



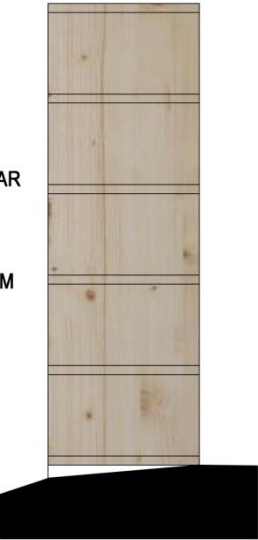
ALÇADO FRONTAL
esc. 1/100
0 1m 2m 3m 4m 5m



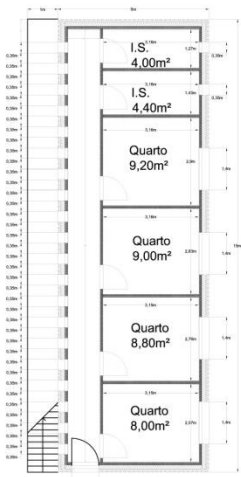
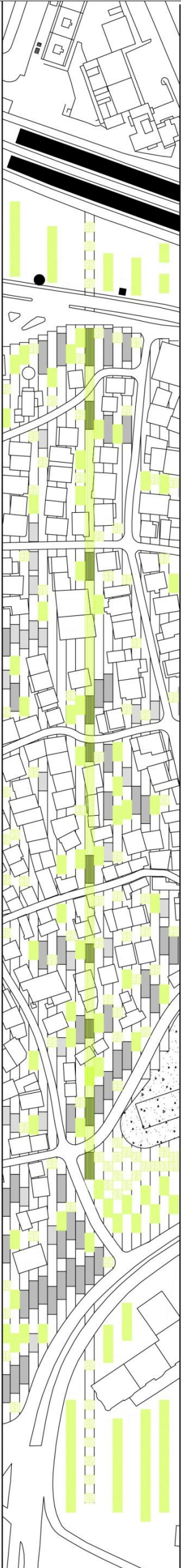
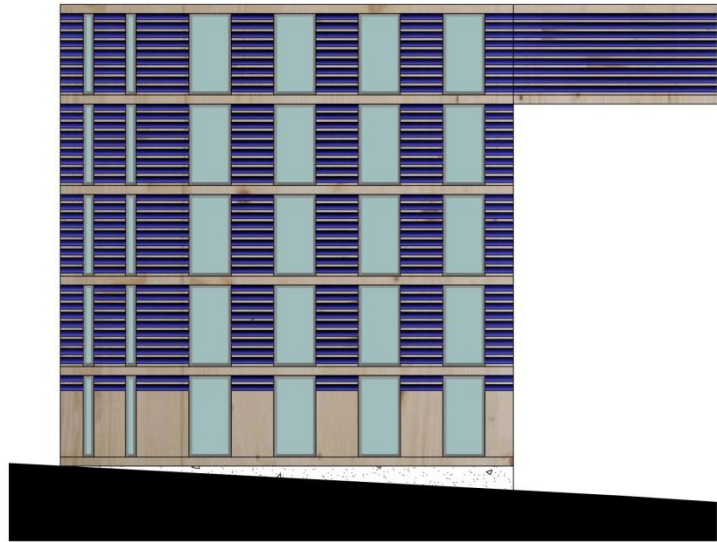
NAS FACHADAS SUL E ESTE DESTES EDIFICIOS SAO COLOCADOS PAINES SOLARES FOTOVOLTAICOS. ESTES PAINES VEM POSSIBILITAR A PRODUCAO DE ENERGIA ELECTRICA CAPAZ DE RESPONDER AS NECESSIDADES DO DIA A DIA DOS SEUS RESIDENTES.

OS PAINES SOLARES FOTOVOLTAICOS SAO ROTATIVOS, ELES MUDAM A SUA ORIENTACAO CONSOANTE A POSICAO DO SOL DE MODO A CONSEGUIR OBTEN O MAXIMO RENDIMENTO ENERGETICO.

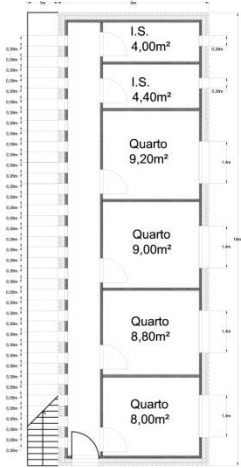
ALÇADO FRONTAL
esc. 1/100
0 1m 2m 3m 4m 5m



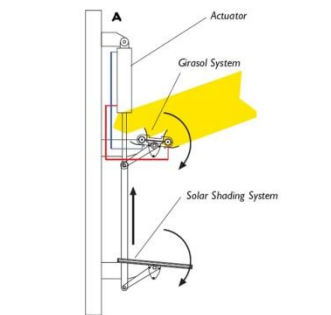
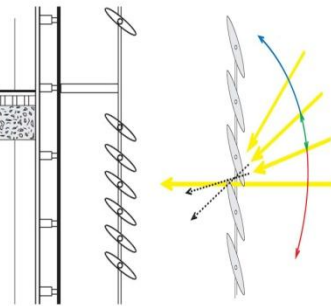
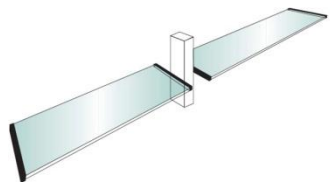
ALÇADO FRONTAL
esc. 1/100
0 1m 2m 3m 4m 5m



HABITAÇÃO - PISO 1
esc. 1/100
0 1m 2m 3m 4m 5m



HABITAÇÃO - PISO 0
esc. 1/100
0 1m 2m 3m 4m 5m



ANEXO 4 – FOTOGRAFIAS DAS MAQUETES APRESENTADAS



